Aus der Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten
Marburg a. d. Lahn
Direktor: Professor Dr. med. J. Berendes

Untersuchungen über das Tragen und den Erfolg von Hörgeräten bei Kindern bis zum 14. Lebensjahr

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde

dem Fachbereich Humanmedizin
der Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von

Monika Daecke
aus Röthenbach

Marburg 1973

Druck: Görich & Weiershäuser, Marburg

Aus der Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten
Marburg a. d. Lahn
Direktor: Professor Dr. med. J. Berendes

Untersuchungen über das Tragen und den Erfolg von Hörgeräten bei Kindern bis zum 14. Lebensjahr

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde

dem Fachbereich Humanmedizin
der Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von

Monika Daecke

aus Röthenbach

Marburg 1973

Druck: Görich & Weiershäuser, Marburg

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Angenommen vom Fachbereich Humanmedizin
der Universität Marburg am 27. April 1973
gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs
Dekan: Prof. Dr.med. H. Oepen
Referent: Prof. Dr.med. E. Schönhärl
Correferent: Prof. Dr.med.dent. H.Schnell

Inhaltsangabe

1. Eingangsbetrachtung

I. 2. Entwicklungsformen der Hörgeräte

3. Skizzierung der wichtigsten Hörgeräteformen: Taschengerät, Hörbrille, HdO-Gerät, IdO-Gerät und Knochenleitungshörgerät

4. Leistungsgrenzen und Mängel heutiger Hörgeräte, aufgezeigt aus Beiträgen der Literatur

5. Aufzeichnung der klassischen hörprothetischen Versorgung (mon- binaural) aus der Literatur. Dazu zählt man folgende Schritte:

   a. Audiologische Anamnese zur Erkennung der Hörstörungsformen (prä- und postnatal erworben) mit einer Erklärung der beiden Formen
   Schalleitungs- und Schallempfindungsstörung

   b. Therapieformen von Hörstörungen
   konservativ medikamentös - operativ - durch hörprothetische Versorgung - Kontraindikationsmöglichkeiten

   c. bei hörprothetischer Indikation: Audiometrie
   - kurzer Abriß der Möglichkeiten - unter der Voraussetzung eines nahezu reflexionsfreien Raumes
   Prüfung durch: Geräuschaudiometrie, Spielaudiometrie, Tonaudiometrie, Sprachaudiometrie (Freiburger Wörtertest), über Luftleitung, über Knochenleitung, monaural mit Vertäubung des anderen Ohres mit weißem Rauschen, binaural.

   d. Hörgerätanpassung
   durch Impedanzmessung, durch Audiometrie mit Hörgerät verschiedener Firmen zur Auswahl des geeignetsten, Auswahl der Klangblende, des Kleinhörers, der eventuellen Spitzenbeschneidung usw. mit Ton und mit Sprache unter Verwendung eines Audiogramms.
   Fachgerechtes Anpassen eines Ohrpaßstückes durch den Hörgeräte-Akustiker

   e. Fachgerechte Anleitung des Patienten oder der ihn betreuenden Person durch den Arzt und den Akustiker

   f. Weiterbetreuung durch beide.

6. Beiträge aus der Literatur zum Problem der vorschulischen, schulischen und ärztlichen Betreuung der hörbehinderten Kinder bis zum 14. Lebensjahr unter Ausklammerung der Tauben.
7. Die psychologische Problematik des hörbehinderten Kindes für seine Entwicklung und Umweltbeziehung, aufgezeigt aus einem Beitrag von H. ESSLER.

II. Grund für meine Meinungsumfrage bei ca. 400 Eltern hörgeschädigter und hörprothetisch versorgter Kinder in Hessen.

1. Meine Untersuchungsergebnisse zu den technischen Mängeln von Hörgeräten, behandelt in Frage 5, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 22, 23, 24, 28, 29, 30 und 34 und vergleichende Betrachtungen zu Teil I.
2. Ergebnisse aus der Elternbefragung, die die hörprothetische Versorgung betreffen, behandelt in Frage 2, 3, 4, 6, 12, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 34, und vergleichende Betrachtungen zu Teil I.
3. Untersuchungsergebnisse zur Betreuung der behinderten Kinder und ihrer psychologischen Problematik, behandelt in Frage 7, 8, 25, 26, 27, 31a, b, 32, 33, 34, und vergleichend Betrachtungen zu Teil I.

III. Quellenangaben

IV. Zusammenfassung

Einleitung

Verwunderlich ist es, um wieviel mehr Brillenträger es im Vergleich zu Hörgeräteträgern gibt ! Liegt es daran, daß es mehr Sehgeschwächte als Hörgestörte gibt ? Oder einfach daran, daß eine Brille bereits einen vollwertigen Funktionsersatz darstellt, während es beim Hörgerät trotz zwanzigjähriger Entwicklungsgeschichte noch nicht möglich ist, jedem vollwertigen Ersatz zu bieten und ein Leistungsoptimum wiederzugeben ?

Ganz sicher liegen die Gründe nicht nur in dem viel komplizierteren Aufbau des Hörgerätes, den noch nicht gelösten technischen Mängeln, wie z.B. dem Kopplungsphänomen, der noch sehr langwierigen individuellen Anpassung einer Hörhilfe, den noch relativ hohen Anschaffungs- und Betriebskosten, sondern häufig liegt das Problem beim Hörgeschädigten selbst, der das Hörgerät als peinliches Zeugnis seiner Schwerhörigkeit ansieht.

Untersuchungen haben ergeben, daß in der DDR eine wesentlich wirksamere Sozialerziehung in wenigen Jahrzehnten erreicht hat, daß es heute etwa gleich viel Seh- wie Hörprothesenträger gibt.

Im weiteren Verlauf soll darauf eingegangen werden, wieweit das Hörgerät, ein Abfallprodukt der Weltraumforschung das zwar noch kein Heilmittel, jedoch ein Hilfsmittel zur Schallverstärkung darstellt, den kindlichen Träger bis zum 14. Lebensjahr schon zufriedenstellen kann.

Entwicklung von Hörgeräten

Ich möchte kurz auf die Entwicklung von Hörhilfen eingehen, die W. GÜTTNER in einem Sonderdruck der SRW-Nachrichten folgendermaßen beschrieb:
Eine natürliche, vielleicht die älteste Hilfe, den Hörverlust eines Menschen zu überwinden, stellt die hinter das Ohr gelegte Handmuschel dar. Sie wird auch heute noch oft benutzt, wenn wir besser hören wollen. Für den auf sie von vorn einfallenden Schall wirkt sie wie eine reflektierende Fläche, die jedoch nur für hohe Frequenzen über 1000 Hz wirksam ist. Dabei schirmt die Hand die von hinten kommenden Störgeräusche ab. Eine technische Nachbildung dieser einfachen Hilfe ist der Hörfächer.
Ein anderes Verfahren, die Verständigung mit einem Hörgeschwächten wiederherzustellen, besteht darin, daß man in sein Ohr hineinspricht. Hierbei ist der Sprachschallpegel am Ohr wesentlich höher als bei den normalen Abständen zwischen sich unterhaltender Personen. Dieser Effekt wurde mit einem trichterförmig erweiterten Schlauch ausgenutzt, der in das hörgeschädigte Ohr hineingesteckt wurde, wobei der Redner in den Trichter spricht. Durch den 0,8 m langen Schlauch wurde eine kugelförmige Ausbreitung der Schallwellen verhindert und damit der Sprachschallpegel gleichsam kanalisiert. Solche Hörrohre, wie sie Beethoven und Mälzel, der Erfinder des Metronoms, trugen, wurden um 1800 angefertigt, und ihr Verstärkerprinzip beruht auf dem Resonanzphänomen der sich trichterförmig verengenden Rohre.
Eine andere Idee, nämlich von RAWLINS aus dem Jahre 1860, wurde in einem längeren Hörrohr verwirklicht, vor dem ein kleiner Parabolspiegel den auf ihn einfallenden Schall im Brennpunkt konzentrieren soll. Die akustische Verstärkung als Funktion der Frequenz ist durch eine Reihe dicht aufeinanderfolgender Resonanzstellen gekennzeichnet. Dabei wurde eine mittlere Verstärkung im Bereich von 300-2500 Hz um 20 dB

erreicht. Infolge der ungedämpften Resonanzstellen schwingt dieses Hörrohr lange aus und ein, und damit verliert die Übertragung von Schall an Natürlichkeit. Durch die Faltung des Trichters wollte man in einem anderen Versuch die wahre Länge des Trichters verdecken.
Stereophones Hören mit einem binaural verwendeten Hörrohrpaar, durch einen Bügel miteinander gekoppelt, versuchte man ebenfalls zu erreichen, mit dem Ziel die Durchsichtigkeit des Schallfeldes zu erhöhen und verdeckende Störgeräusche auszuschalten. Das Trichterpaar konnte auch relativ klein gehalten werden, wobei der Trichter in der Schläfengegend lag, und wobei das Rohr oberhalb der Ohrmuschel um das Ohr herum zum Gehörgang geführt wurde.
Mit der Ausnutzung elektrischer Energie in der Nachrichtenübertragung, die auf Versuche von P. REIS mit der Vorführung der Mikrophon-Telephonanlage 1861 zurückgehen, kamen die Relais-Mikrophontypen auf, wie sie heute noch in allen Fernsprechanlagen verwendet werden. Um 1910 wurden solche Geräte bereits getragen. Eine Pionierleistung war der von L.WEBER entwickelte Ohrsprecher, ein im Ohr getragenes kleines "Telephon" in der Größe einer Haselnuß aus dem Jahre 1914, und bestand aus einer Membran aus tierischer Trommelfellhaut und aufgeleimtem Magnetanker, eine Konstruktion, die heute noch im Taschenhörgerät Verwendung findet.
1924 folgte die Erfindung des Kohleverstärkers, wobei die vom Kohlemikrophon gesteuerte elektrische Energie der Hörerkapsel nicht direkt zugeführt wurde, sondern dazu diente, die Membran eines elektromagnetischen Systems anzutreiben.
Mit fortschreitender Entwicklung der Verstärkertechnik 1928/29 wurden im Hörgerät Röhren eingesetzt, mit denen sich hohe Verstärkungen erzielen ließen.
1934 wurden die ersten in einem Koffer untergebrachten Hörgeräte angefertigt, die allerdings noch ziemlich unhandlich waren. Erst mit den Fortschritten der Subminiaturtechnik ließen sich so kleine Geräte bauen, daß sie sich in Kleidungsstücken unterbringen ließen.

Hörgerätearten

Die Hörschäden variieren sehr. Deshalb sind verschiedenartige Anforderungen bezüglich der akustischen Verstärkung der im Gehörgang wiedergegebenen Schallpegel bezüglich des Klangcharakters gelegentlich auch des Übertragungsfrequenzbereiches und dergleichen zu erfüllen. Die Hörgerätetypen hatten auch keinen universellen Charakter, sondern ihre Eigenschaften hingen im wesentlichen vom Leistungsverbrauch in der Endstufe ab. Man war bestrebt, möglichst wirtschaftlich arbeitende Verstärker zu erhalten. Dabei sind akustische Verstärkung und größter erreichbarer Schallpegel im Gehörgang aufeinander abgestimmt. Diese Geräte hatten schon recht gute Übertragungseigenschaften, jedoch traten durch die scharfen Ecken und Kanten der Gehäuseoberfläche der Kästchengeräte durch das Reiben an der Kleidung starke Störgeräusche auf, die entweder über Luftschall zum Mikrophon oder über die mechanische Fortleitung an den Wänden direkt auf das System des Wandlers fortgeleitet wurden. Durch Abrunden der Ecken, durch federnde Lagerung der Mikrophone und etwas später durch Spitzenbeschneidung der betreffenden Frequenzen unterdrückte man immer mehr diese Störungen. Es blieben die Störungen, die das Mikrophon über den Luftschallweg aufnimmt, denn ihr Empfang ließ sich durch konstruktive Maßnahmen kaum beeinflussen, da der Entstehungsort nahe dem Mikrophon lag, sehr viel näher beispielsweise als der Mund des Gesprächspartners.

Nach 1950 löste ein neuer Impuls die Entwicklung einer anderen Schaltungstechnik aus, der Transistor. Mit seiner Verwendung versuchte man die Hörgeräte in unmittelbarer Nähe des Ohres anzubringen. Dabei mußten die Bauelemente kleiner werden unter Heranziehung neuer Prinzipien. Charakteristisch für die am Kopf getragenen Hörgeräte wurde die Unterbringung aller Bauelemente einschließlich der Hörerkapsel in einem gemeinsamen Gehäuse. Der wiedergegebene Schall wird von der Hörerkapsel mittels eines plastischen durchsichtigen Schlauches

in den Gehörgang, der mit einem Ohrpaßstück verschlossen ist, geführt. Hierbei ergeben sich neue Probleme der Anpassung des Wandlers an die akustische Leistung, die heute befriedigend gelöst sind. Wenn es auch scheint, daß der Vorteil des am Kopf getragenen Gerätes hauptsächlich psychologischer Natur ist, so hat das Gerät außer im tiefen Frequenzspektrum bis 450 Hz auch akustische Vorteile zu bieten. Das am Kopf getragene Gerät kommt mit einer geringeren Verstärkung aus, da die Kleiderreibegeräusche wegfallen. Die Differenz beträgt 5-10 dB. Dabei fordert eine geringere Ausgangsleistung weniger Strom, und ohne eine Einbuße an übertragener Dynamik in Kauf nehmen zu müssen, kann das Gerät mit einer Batterie von Tablettengröße wirtschaftlich arbeiten.

Man fand, daß ein Taschengerät dann durch ein Kopfgerät ersetzt werden kann, wenn s eine akustische Verstärkung und seine Leistung wenigstens bis auf 10 dB an die entsprechenden Werte des Taschengerätes herankommen. Ebenso wirkungsvoll ist es, die im Schallfeld auftretenden Beugungseffekte des Kopfes und der Ohrmuschel mit einem unter bestimmten Voraussetzungen arbeitenden Kopfgerät auszunutzen und damit zu einer dem natürlichen Ohr entsprechenden Richtwirkung für die Schallaufnahme zu kommen.

Bei beidohrigem Hören mit zwei Hörgeräten zeigte sich bei annähernd symmetrischer Schwerhörigkeit, daß bei Verwendung von Kopfgeräten statt Taschengeräten die Sprachverständlichkeit verbessert wurde und daß die Verstärkung dabei um mehr als 10 dB, gelegentlich bis zu 20 dB herabgesetzt werden konnte.

Im Jahre 1957 konnte die Idee, ein Hörgerät in einem Brillenbügel unterzubringen, verwirklicht werden. Anfangs lag das Mikrophon dicht am Scharnier, die Hörerkapsel war dicht hinter der Bugstelle untergebracht. Die Zuleitung akustischer Energie übernahm ein Schlauch, der um das Ohrläppchen herumführte, und die Verbindung von der Hörerkapsel zum Gehörgang schuf. Die Einsprechöffnung für das Mikrophon lag anfangs so ungünstig,

daß der Höreindruck "eigene Stimme zu laut" entsteht. Die Lage der Einsprechöffnung mußte so verändert werden, daß das Beugungsschallfeld des Kopfes eine dem Ohr ähnliche Empfangswirkung hat, wobei sich die Schattenwirkung des Kopfes mit den Frequenzen wiederum verändert. Man verbesserte die Technik so, daß heute die Richtwirkung der Hörbrille mit der des Ohres übereinstimmt, obwohl weder der Ort der Aufnahme mit der des Ohreinganges noch die Richtung der Schallführung zum eigentlichen Mikrophon mit der des Gehörganges identisch ist.

Den größten Marktanteil hat für ältere Kinder und Erwachsene das hinter dem Ohr getragene Gerät, das am unauffälligsten ist und den geringsten Kostenaufwand fordert und am wirtschaftlichsten ist, da es nachts an der Steckdose wieder aufgeladen werden kann. Alle Bauteile sind hier in einem nierenförmigen Gehäuse untergebracht. Ein federnder Bügel, der die elektrischen Verbindungsleitungen vom Hörgerät zum Einsteckhörer führt, und der in der Falte unterhalb der Ohrmuschel liegt, hält das Hörgerät in Kombination mit dem im Gehörgang sitzenden Hörer fest.
Auch die Unterbringung eines Hörgerätes in einem Ohrpaßstück, oder anders ausgedrückt die Konstruktion eines physiologischen Hörgerätes wurde bereits versucht. Doch ragen fast alle Baumuster aus der Ohrmuschel heraus und sind genauso sichtbar wie die Einsteckhörer der Taschengeräte. Ihr großer Nachteil liegt zudem in der Rückkoppelungsneigung.

Die zunehmende Mikrominiaturisierung auf vielen Gebieten der Schalltechnik, so vor allem auch bei der Entwicklung der Verstärker, brachte mit sich, daß man sich von den konventionellen Formen für elektrische Bauelemente vollkommen abwandte. Es wurde das Prinzip einer hochempfindlichen magnetischen Brückenschaltung für Wandlermikrophon und Hörerkapsel bei einem weiterentwickelten Idö-Gerät von der Größe der Ohrmuschelgrube und eines Teils des Gehörgangs verwendet. Der Nachteil, der damit in Kauf genommen werden mußte, war,

daß es bei weitem nicht an die Übertragungseigenschaften eines HdO-Gerätes herankam. Der Verlauf der größten akustischen Verstärkung wird der Schalldämmung angepaßt und entspricht etwa dem Schallpegelverlauf beim offenen Gehörgang am Trommelfell.

Zunächst bleibt noch etwas über die Knochenleitungshörgeräte zu sagen, die bei hochgradiger Schwerhörigkeit, Unverträglichkeit sonstiger Hörgeräte oder aber bei Mißgestaltung oder Fehlen der Ohrmuschel und des Gehörgangs indiziert sind. Aus dem Audiphon, das man zwischen die Zähne hielt, weiterentwickelt hat der heute auf dem Mastoid aufsitzende Knochenvibrator in Grenzfällen erheblich mehr Wirkung als Luftleitungsgeräte, deren Empfindungsquantität nie höher als ihr Hörschallpegel sein kann. Gute Knochenleitungshörer übertragen hingegen ein ebenso breites Frequenzband wie ein Breitbandluftleitungshörer und stehen diesem in der Klangqualität der Sprachwiedergabe nicht nach. Voraussetzung für den Träger ist bei beiden Möglichkeiten normale oder fast normale Innenohrleistung und nur reine Schalleitungsschwerhörigkeit oder überwiegende Schalleitungskomponente bei kombinierter Schwerhörigkeit.

Nachteile der Hörgeräte

Obwohl schon von jeher technische Unternehmen bestrebt gewesen sind, hochwertige Hörgeräte auf den Markt zu bringen, die sich durch einen großen Grad der Eignung, durch gute Leistungsdauer und eine geringe Fehlerquote auszeichnen, gibt es ganz charakteristische Mängel bei gewissen Hörgerätetypen oder Bauarten festzustellen, natürlich aber auch Fehler, die im Laufe der Tragedauer auftauchen. Wird ein Hörgeräteträger nach störenden Geräuschen in seinem HG gefragt, so hört man immer wieder das Pfeifen, Windgeräusche, Blubbern, Klirren; und auf die Frage, welche Mängel denn sonst noch in der Übertragung auftreten, heißt es immer wieder, es seien Ver-

zerrungen, zeitweise oder ständige Unterbrechung, plötzlich auftretende mangelnde Verstärkung oder gequetschte Übertragung. Beim Taschengerät kommt ein Pfeifen zustande, wenn die Dichtungsscheibe auf dem Hörer fehlt. Dies kann auch leicht überprüft werden, wenn man bei voll aufgedrehtem Verstärkungsregler die Höreröffnung verschließt, und die wegen der magnetischen Kopplung 20 cm entfernte Hörerkapsel ans Ohr hält. Tritt in diesem Fall kein Pfeifen auf, liegt der Fehler am Ohrpaßstück. Bei am Kopf getragenen Geräten wird bei voll aufgedrehtem V-Regler der Schallführungsschlauch abgeknickt und die gleiche Kontrolle durchgeführt. Ein Blubbern kann an einer defekten Batterie liegen, durch Übergangswiderstände durch Oxidschicht, oder durch einen Entkoppelungskondensator, der keine Energie mehr besitzt.

Klirren, Verzerrungen und abgesunkene Verstärkung kann man mit einem Stetoclip, der über einen 10 cm langen Plastikschlauch mit einem Kuppler verbunden ist, feststellen.

Windgeräusche an am Kopf getragenen Geräten kommen durch Luftwirbel zustande, die am Kopf, am Hörgerät oder an der Mikrophonöffnung entstehen. Windrichtung, Lage und Form des Mikrophons sind dabei ausschlaggebend. Ein Winkel von 300° ist am ungünstigsten. Windschirme vor der Mikrophonöffnung sind nur bei höheren Windstärken notwendig.

Zeitweilige Unterbrechung kommt häufig durch defekte Schnüre zustande, die dann immer probeweise ausgewechselt werden sollten. Bei mangelnder Verstärkung oder gequetschter Übertragung kann ein Knick oder ein Riß im Schlauch vorliegen, oder es handelt sich um einen verstopften Schallkanal. Ein Schlauch kann fest eingeklebt sein, eine Klemmbefestigung besitzen oder eine Winkelrohrbefestigung haben.
Gerade bei Taschengeräten löst der Schlauch ein Eigengeräusch durch Scheuern an der Kleidung hervor, das ebenfalls als störend empfunden wird.

Eine zeitweise Erhöhung oder Verminderung der vorher normalen Verstärkung liegt im Rückkopelungsphänomen der am Kopf getragenen HG, ist aber von der geplanten Rückkoppelung innerhalb einer Verstärkerstufe zu unterscheiden, da hierbei eine Stabilisierung gegen Temperaturschwankungen mit einer Änderung der Batteriespannungen erzielt werden soll.

Ein häufig erwähntes Geräusch ist auch das Klirren, eine besonders bei den Taschengeräten an der oberen Leistungsgrenze des Gerätes auftretende Verzerrung, wobei bei größter Verstärkung die Dynamik die Leistungsgrenze des Gerätes übersteigt. Besonders häufig ist der Klirrfaktor in der Gegentaktendstufe eines Breitbandgerätes zu finden, das auch für Fälle extremer Schwerhörigkeit geeignet ist, da es eine hohe Ausgangsleistung besitzt und damit seine großen Verstärkungsreserven ausgenutzt werden können.
Bei Breitbandtaschenhörgeräten verwendet man elektromagnetische Spezialmikrophone gegen Brummstörungen, eine Siferrithörspule, einen unabhängig von Ein- und Ausschalter bedienbaren Lautstärkeregler und eine dreistufige Klangblende zur Individuellen Anpassung der Klangfarbe des Gerätes.

Eine weitere Verzerrung tritt auch in einem speziellen Fall, nämlich der Dynamikkompression auf. Die Hörgeräteträger sind hierbei nicht irgendwo innerhalb des normalen Spektrums von 0-120 Phon gestört, sondern in einem speziellen kleinen an der oberen Grenze liegenden Bereich, so daß sie die obere Unbehaglichkeitsschwelle schon verfrüht merken. Die Technik löste diese Dynamikkompression einmal durch Amplitudenbegrenzung oder PC genannt, in einem anderen Verfahren durch begrenzte Verstärkungsmöglichkeit des Gerätes oder AVC genannt, schließlich noch durch eine linear komprimierende DRC. Die Verzerrungen, die bei der PC auftreten, kann man umgehen, indem man statt der Spannung die Verstärkung begrenzt, also mit der AVC. Bei der PC oder der AVC kommt das Sprachsignal auch kurze Zeit ungeschwächt, bis das Gerät gewissermaßen weiß, daß das Schallereignis über ein bestimmtes Niveau

hinausgeht, dann erst regelt die Automatik herab, so daß hierbei oft der Eindruck unregelmäßigen Arbeitens des Gerätes beim Träger entsteht. Erst die Kombination von PC und AVC in der DRC behebt dieses Phänomen, da hier erst Regelautomatik und entsprechend eingestellte Begrenzung gleichzeitig zur Wirkung kommen. Ein HG mit ziemlich verzerrungsfreier Arbeitsweise sollte eine automatische Einregelzeit von 60-100 msec und eine Ausregelzeit von 1,3-2,3 sec und damit eine Regelkennlinie von 5 dB/20 dB haben. Die Ausregelzeit muß deshalb so lang gewählt werden, um das Eigenrauschen des Gerätes, das in der ersten Verstärkerstufe entsteht und mit dem Signal verstärkt als zu- und abnehmendes Rauschen in den Sprechpausen hörbar wird, zu überbrücken.

Ein anderer zur Kritik Anlaß gebender Punkt ist die Batterie der Hörgeräte. Zu oft hört man heute noch, daß die Batterien höchstens 5-8 Stunden halten und dazu DM 2.40 kosten. Und auch D.RÖSER bestätigt, daß sich die Betriebskosten eines Hörgerätes noch im Monat auf DM 15 belaufen, fügt aber hinzu, daß es sich dabei um die älteren Modelle mit Verstärkerröhren handelt, nicht um die neueren Transistorengeräte mit den Germaniumkristallen, die zwar höhere Anschaffungskosten verursachen, sie verbrauchen dafür aber viel weniger Strom und ihre Unterhaltungskosten belaufen sich nur noch auf DM 0,50. Kurz erwähnt sei dabei, daß man heute auch Akkumulatoren verwendet, so P -Akkus, Braunsteinzellen mit Salmiakelektrolyt, Sauerstoffzellen mit $MnCl_2$-Elektrolyt und auch gasdichte NiCd-Akkus, die sich aufladen lassen und damit im Verbrauch sparsamer sind, allerdings sich bei Nichtgebrauch auch allmählich selbst entladen, das 20fache des Anschaffungspreises einer Primärzelle erfordern und auch nur ein Fünftel der Kapazität einer Zelle bieten.

Monaurales - binaurales Hören

Schon ganz gut können wir nachempfinden wie es ist, wenn man nur auf einem Ohr hört, wenn wir beim Waschen oder Schwimmen einmal ein Ohr verstopft haben. Die Verständlichkeit der gehörten Worte nimmt rasch ab, schwer läßt sich auch die Richtung, aus der der Schall kommt, bestimmen oder eine Stimme aus einem Stimmengewirr heraushören. Der Schall ist auch nicht mehr so dreidimensional. Ein Gefühl des Unbehagens und der Beklemmung befällt uns, und leicht fühlen wir uns isoliert.
Der Kopf des Menschen stellt für die Schallwellen ein Hindernis dar, wobei die Schattenwirkung größer wird, je höher die Frequenz ist. So hat eine Schallwelle von 300 Hz beispielsweise die fünffache Größe des Kopfdurchmessers, erst bei 700 Hz wird doppelter Durchmesser erreicht, und ab jetzt spielt die Schattenwirkung auch eine Rolle. Dies wird wichtig für die Laufzeitdifferenzen der Schallwellen zu den beiden Ohren, wobei die Klangfarbe abhängig ist von der Einfallsrichtung.

Die Vorteile binauralen Hörens bestehen, nun noch einmal zusammenfassend gesagt, in einer besseren Ortsbestimmung der Schallquelle, besserer Verständlichkeit mit besserer Diskriminationsfähigkeit, geringerer Behinderung durch Halleffekte, bequemerem Hören mit weniger Anstrengung, vollerem und damit angenehmerem Klang, leichterer Identifizierung von Schall, besserem Konzentrieren auf eine von mehreren gebotenen Schallquellen, und geringerer Gefahr, daß hohe Frequenzen durch tiefe maskiert werden.

Gründe für Mängel trotz Hörersatz aus medizinischer Sicht.

Daß der hörgeschädigte Patient heute noch so oft nicht von seiner Hörhilfe zufriedengestellt wird, ist ein komplexes Problem. Und es ist keineswegs so, daß nur die technischen Leistungsgrenzen dabei die wichtigsten Gründe sind. Bei meiner Umfrage bei rund 400 Eltern hörgeschädigter Kinder bis zum 14. Lebensjahr hat sich, wie im zweiten Teil dieser Arbeit zu ersehen ist, eine ebenso lange Beschwerde - und Wunschliste bei den Fragen, die die hörprothetische Versorgung durch den Facharzt und den Hörgeräteakustiker betreffen, wie auch im Hinblick auf ihre Weiterbetreuung angesammelt.

Ein kurzer Abriß aller erforderlichen Schritte soll nun veranschaulichen helfen, wieviel Sorgfalt und wieviel Erfahrung nötig sind um Fehlerquellen auf ein Mindestmaß herabzusetzen, und wieweit doch die Zusammenarbeit von Eltern, Ohrenarzt, Hörgeräteakustiker, vorschulischen und schulischen Lehrern und nicht zuletzt vom Kind selbst ausschlaggebend für ein zufriedenstellendes Ergebnis ist, das richtungsweisend für die Entwicklung des hörgeschädigten Kindes ist, was die Notwendigkeit frühester Erkennung veranschaulichen soll.

Eine elementare Frage ist daher, wann man noch von normalem Gehör sprechen kann, und wann die Verordnung von Hörgeräten erforderlich wird. Die Antwort muß hier lauten, daß das, was man unter normalem Hören verstehen kann, zweifellos unterschiedlich ist, und sinnvoll auf die individuellen Erfordernisse des sprachlichen Kontakts im Leben definiert werden sollte. Zum Richtwert erhob man ein normales Hören, wenn man "unter störschallfreien oder zumindest - armen Bedingungen" eine Unterhaltung noch aus 6 m Entfernung hört. Wann dann ein Hörgerät unter 6 m notwendig wird, soll die Hörweite, an der die Verständigung mit dem Gesprächspartner leidet, entscheiden.

Normalerweise wird beim Hörvorgang der vom Ohr aufgenommene Schall als Druckwelle weitergeleitet. Er gelangt zunächst zum trichterförmigen Ohreingang mit seiner rudimentären Muskulatur, durchläuft den zylinderförmigen Gehörgang und erreicht schließlich die Trommelfellmembran mit ihrer großen Resonanzbreite. Die Schwingung erfährt nach Durchtritt in die Paukenhöhle einen Kraftzuwachs an Hammer, Amboß und Steigbügel. In der Perilymphe ist der Druck beispielsweise 20-30 mal so groß wie am Trommelfell. Gegen eine zu starke Bewegung der Gehörknöchelchen wirken die Mittelohrmuskeln, der Tensor tympani und der Stapedius, ein.

Hörstörungsformen

Man kennt zwei Hörstörungsformen: die Schalleitungsschwerhörigkeit, die ihre Ursache im Gehörgang und im Mittelohr hat, und die Schallempfindungsschwerhörigkeit mit der Schädigung im Innenohr und Hörnerv. Daneben gibt es Mischformen mit einer überwiegenden Komponente. Beide Formen können nach BIESALSKY pränatal endogen und exogen, und postnatal erworben werden.

Pränatal endogene Hörstörungen

Zu unterscheiden ist zwischen endogenen und exogenen pränatalen Noxen, wobei nur die endogene Gruppe vererblich ist und sich in zwei Formen von Hörstörungen unterteilen läßt:
die rezessiv vererbte sporadische Taubstummheit und
die hereditär degenerative Taubstummheit.
Sporadische Taubstummheit ist mit Schwachsinn gekoppelt und besonders in Inzuchtgebieten vorkommend. Vollständiger Verlust des Gehörs resultiert daraus.
Dagegen sind bei der hereditär degenerativen Taubstummheit alle Grade einer Hörstörung bis zur völligen Taubheit zu finden. Es gibt eine manifeste Form, möglich können aber auch nicht betroffene Überträger sein.
Das Innenohr zeigt meistens mehr oder weniger schwere Mißbildungen, demzufolge sind mehrere Stadien möglich.

Pränatal exogene Hörstörungen

Sie haben weit größere klinische Bedeutung; es gibt die Gruppe der intrauterin erworbenen Störungen der Hörfunktion. Sie zeigen sich als schwere Innenohrschäden wie auch als zerebrale Anomalien.

Ätiologie:

Von den Embryopathien sind es besonders Röteln und Masern der Mutter in der 8.-12. Woche der Gravidität. Geschädigt wird besonders das Cortische Organ.
Der Kernikterus bei Morbus haemolyticus ist gelegentlich von Taubheit gefolgt. Es tritt eine Schädigung im Kerngebiet des Cochlearis und im Bereich der zentralen Hörbahnen auf. Die Toxoplasmose führt zu foetalen Meningoenzephalitiden und zu Schallempfindungsstörungen.
Auch andere Mißbildungen wie Kieferspalten usw. haben dieselbe Entstehungsursache.
Die konnatale Lues hat ebenfalls Hörstörungen zur Folge. Sie tritt erst im späteren Kindesalter auf und beruht auf spezieller Meningolabyrinthitis. Es kommen ebenfalls Fistelsymptome ohne Fistel infolge abnormer Beweglichkeit des Stapes, atrophische Prozesse in der Cochlea, und Knochenveränderungen vor.

Schwerhörigkeitskropfsyndrom führt zu nicht infektiös entstandener pränataler Schallempfindungsstörung. Es soll auf wiederholte Störungen verschiedener Graviditäten zurückzuführen sein. Kein Intelligenzdefekt ist hierbei zu finden. Taubheit zeigt sich von Geburt an, Kropfbildung erst im Frühkindalter.

Bei endemischer Taubheit mit Kretinismus spielen in der zweiten Hälfte der Fetalzeit auftretende Thyreopathien genetisch eine Rolle.

Progrediente Schwerhörigkeiten treten mit Entwicklungsstörungen der Nebenhöhlen, des Auges (retinitis pigmentosa) und Pneumatisation im Schläfenbein auf. Ursache ist wahrscheinlich eine Keimschädigung des Auges und des Cortischen Organs.

Nach neuer Statistik können FOWLER und BASEK bei 270 untersuchten Kindern mit angeborener Taubheit nur bei 79 die pränatale Noxe einigermaßen sicher feststellen.

Ätiologische Bedeutung haben auch die Rubeolen, Erythroblasthose und Geburtstraumen.

II. Die POSTNATAL erworbene Hörstörung

Es handelt sich hier um virale und seltener bakterielle Meningoencephalitiden, die gelegentlich zu Labyrinthiden führen, meist zentrale Hörausfälle verursachen, manchmal eine Meningoneuritis des N.acusticus; Keuchhusten und Parotis epidemica, Scharlach und Masern, auch ohne Mittelohrbeteiligung toxische und infektiös bedingte Encephalitiden und Innenohrerkrankungen mit ein- und doppelseitiger Ertaubung. Mumpstaubheit ist gefürchtet - Mumpsencephalitis zeigt auch Vestibularisausfälle ! Plötzliche Ertaubung sind bei Poliomyelitis Varizelleninfektion, Typhus, Diphtherie, Septicämie, Leptospirose zu beobachten. Einseitige Ertaubung tritt vorwiegend bei Mumps ein. Labyrinthitis als Komplikation der akuten und chronischen Otitis media führt nicht selten zu Taubheit oder hochgradiger Schallempfindungsstörung (Labyrinthitis = Gleichgewichtsstörungen). Medikamentöse Noxen beim Kind kommen vorwiegend bei Streptomycin und Dehydrostreptomycin vor. Reversible und irreversible Hörstörungen wurden beobachtet.

60 % der von der Geburt an Schwerhörigen haben ein intaktes Gleichgewicht. Man nimmt phylogenetische Gründe an, da die Hörstörung umso schwerer ist, je später in der Entwicklung die Schädigung einsetzte.

Echte Aphasien kommen angeboren infolge von Embryopathien vor, und postnatal bei schweren, das Zentralnervensystem betreffenden Erkrankungen.
Konnatale Aphasie zeigt Schädelmißbildungen und Debilität.

Krankheiten, als Ursache dieser Hörstörungsformen

Für den Ohrenarzt gibt es eine große Zahl von Ursachen zu diagnostizieren, die alle den schalleitenden Teil des Hörorgans verändern können. Dies sind der Ohrschmalzpfropf, Fremdkörper wie Erbsen und Glasperlen, Erkrankungen der Gehörgangshaut, wie Entzündungen, Furunkel, oder krebsige Geschwüre oder Exostosen. Bei Verletzungen der Gehörgangswand, oft kombiniert mit einem Bruch der knöchernen Gehörgangswand kann es zu narbigen Verengungen oder gar Verschlüssen kommen, der sogenannten traumatischen oder sekundären Gehörgangsatresie, die viel häufiger als die angeborene ist. Erkrankungen des Mittelohres, akut oder chronisch verlaufend, sind die häufigeren Ursachen für eine Schalleitungsschwerhörigkeit. Sie können durch Verletzungen oder Mißbildungen hervorgerufen werden. So kann die akute Mittelohrentzündung, die durch bakterielle oder Virusinfektion zustandekommt, zu einer hochgradigen Entzündung mit Verdickung der Paukenschleimhaut und des Trommelfells und zur Eiteransammlung im Mittelohr führen. Sie kann ausheilen, kann aber auch zu einer eitrigen Entzündung der Warzenfortsatzzellen führen, zum Einbruch der Entzündung in das Innenohr mit Ertaubung, oder in die Blutgefäße und die Blutleiter mit der Gefahr der Blutvergiftung, oder der Hirnhautentzündung und zur Abszeßbildung im Gehirn führen. Füllt sich die Paukenhöhle mit Gewebsflüssigkeit aufgrund einer Entzündung und wird diese Entzündung chronisch, so daß dieser Mittelohrerguß lange bestehen bleibt, kann es zu einer Atrophie des Trommelfells und zu Verwachsungen im Mittelohr kommen.

Eine häufige und gefährliche Form der chronischen Mittelohrentzündung geht mit der Bildung eines Cholesteatoms, einer Schuppengeschwulst, einher. Damit ist eine fortschreitende Zerstörung des Mittelohrs verbunden, der Gehörknöchelchen und der knöchernen Mittelohrwände; es können Hirnhäute und hinter dem Felsenbein liegende Gefäße erreicht werden, deren Folge letztlich eine Sepsis ist.

Auch die Perzeptionsschwerhörigkeit des Innenohres, deren Basilarmembran die Schnecke vom Vestibulum zum Helicotrema in 2,5 Windungen durchspannt, und welche die Sinneszellen trägt, ist Symptom vieler Erkrankungen. Die Hörzellen sind zwar in der knöchernen Kapsel im Felsenbein gut geschützt untergebracht, sie können aber auf dem Infektionswege leicht angegriffen werden, seltener durch Trauma. Erkrankungen, die aus dem Mittelohr übertreten, aus dem Schädelinneren absteigende Entzündungen oder über den Blutweg transportierte Erkrankungen, können so das Innenohr erreichen. Eine Stoffwechselstörung kann zur Otosklerose, einem übermäßigen knöchernen Wachstum, Anlaß geben, das am ovalen Fenster und in der Nische, in der der Steigbügel mit seiner Platte eingelassen ist, seinen Ausgang nimmt, und kann eine kombinierte Schwerhörigkeit hervorrufen. Auch Vergiftungen können zur Schwerhörigkeit führen. Einmal können sie durch Alkohol, Anilin und Quecksilber hervorgerufen werden, zum anderen können auch Medikamente speziell auf das Ohr diese Giftwirkung erzeugen, wie bei Chinin, Salycilsäurepräparaten, Streptomycin und Kanamycin.

Indikation für Hörgeräte

Wenn auch physikalisch-therapeutische Maßnahmen, die bei Innenohr- und Zentral-Hörstörungen angebracht sein können, und selbst Medikamente nicht ansprechen, und auch auf dem Weg der Mikrochirurgie im Mittelohr keine Wirkung erzielt werden kann, eine Stapesmobilisierung oder eine Eröffnung des horizontalen Bogenganges keine nachhaltige Besserung

bringt, oder eine Nachoperation vom Patienten abgelehnt wird, ist die Indikation für eine Hörprothese gegeben.

Kontraindikation

Kontraindiziert ist ein Hörgerät im allgemeinen bei völliger Taubheit bei gleichzeitigem Intelligenzdefekt. Auch gilt dasselbe bei einem Steilabbruch in den Schwellenkurven,also bei einem abrupten Übergang von Normalwerten zu größtem Hörverlust. Ebenso muß von einem Hörgerät abgeraten werden, wenn die Benutzung des Gerätes bereits subjektiv somatische Beschwerden, wie Kopfdruck oder Kopfschmerz hervorruft, oder wenn Distorsionen des Gehörs vorliegen, oder wenn luetische Krankheiten vorhanden sind, ebenso wie beim Formenkreis Menière, schließlich bei abnormer Hörermüdung, und bei feuchten Entzündungen.

Sonderformen für Hörgerät-Indikation

Recruitment kann heute durch Spitzenbeschneidung und automatische Dynamikkompression im Hörgerät begegnet werden.
Bei Tieftonhörenden, die noch kleine Hörreste besitzen, die teilweise außerhalb der hörbaren Frequenzen liegen, kann man heute schon das normale Sprachspektrum im Hörgerät in den Bereich der verbliebenen Hörfrequenz bringen.
Es gibt zwei Formen: die Tieftonhörenden, deren oberes Frequenzspektrum geschädigt ist und die Baßtauben, die eine isolierte Schädigung im Tieftonbereich aufweisen. Im folgenden Text soll kurz skizziert werden, wie man dieses Problem anging. Zuerst untersuchte man die Frequenzen nach ihrem Anteil am Gesamtverständnis innerhalb der Umgangssprache. Sie betrug für die Oktave 500 Hz 15 %, für 1000 Hz 30 %, für 2000 Hz 40 % und für 4000 Hz 15 %. In Experimenten, in denen man den Dopplereffekt verwendete, oder doppelte Umlaufzeit am Tonband benutzte oder das Differenztonverfahren einsetzte, versuchte man, Sprache in tiefere

Frequenzen herunterzutransponieren, kam schließlich jedoch zu dem Resultat, daß der dabei auftretende verminderte Strukturgehalt der transponierten Sprache keine unmittelbare Nutzbarmachung ermögliche, sondern ebenso von der Lernfähigkeit des Patienten abhänge, und damit nur bedingt indizierbar ist.

Die klassische Untersuchung des hörgeschädigten Patienten

Nachdem der Arzt bei einer audiologischen Voruntersuchung den für eine gute prothetische Versorgung unerläßlichen menschlichen Kontakt mit seinem Patienten aufgenommen hat, sich über Intelligenz, Psyche und schulische oder berufliche und zuletzt soziale Situation unterrichtet hat, und dabei das Vertrauen des Patienten zu gewinnen sucht, findet die audiometrische Messung des Hörverlustes in geeigneten Hörprüfräumen statt.

Hörprüfräume

Die Geräusch-, Ton- und Sprachtests werden in nahezu reflexionsfreien Räumen, deren Hallradius gegen unendlich strebt und deren Geräuschschallpegel demnach ganz gering ist, durchgeführt. Die gespeicherten Ton- und Sprachtests, die bei Freifeldbedingungen aufgenommen wurden, werden über Kopfhörer dem Prüfling dargeboten. Dies hat noch den Vorteil, daß für jedes Ohr eine Einzelprüfung möglich ist, wobei das andere Ohr durch weißes Rauschen vertäubt wird.

In Fachpraxen sind dies genormte, leicht aufstellbare Kabinen, die meist doppelwandig sind und zur Körperschallisolierung auf in der Höhe justierbaren Gummi-Federelementen stehen.
In den Kliniken, wie beispielsweise in Marburg, finden die Prüfungen in entsprechend ausgestatteten mittelgroßen Räumen statt; beiden Einrichtungen gemeinsam ist, daß Decke und Wände mit schallschluckenden Materialien ausgekleidet sind,

und die Meßergebnisse so gut wie nicht verfälscht werden.

Während der Prüfer bei den telefonzellartigen Räumen außerhalb der Kabine mit seinem Gerät steht und durch ein Fenster mit dem Prüfling Kontakt hält, hat der Prüfraum in einer Klinik den Vorteil, daß der Prüfer im Raum bleiben kann.

Zuerst wird eine gröbere Messung durchgeführt, wobei bei Verdacht der Taubheit, dieser beispielsweise mit der Barany-Trommel festgestellt oder ausgeschlossen werden kann.
Mit der Stimmgabel oder bei sehr kleinen Kindern, die bis zum 4. Lebensjahr auf Töne und Wörter und Wortgruppen noch nicht ansprechen, behilft man sich mit der Geräuschaudiometrie. Unter anderem wird hier der Ohr-Lidschlußreflex ausgenutzt, bei aufgeweckteren Kindern das Seitwenden des Kopfes. Man geht dabei so vor, daß man Lärminstrumente, wie Tassen, Löffel, Trommeln, Papier, Rasseln und anderes in einem Abstand von 40 cm schräg hinter dem Kopf des Kindes betätigt und die Reaktion des Kindes abwartet. Die Frequenzen der Gegenstände hat man vorher gemessen und bekommt eine ganz gute Beurteilung der kindlichen Hörleistung.
Genannt werden diese Tests informal oder Screening-Tests.

Bei Kindern vom 4. Lebensjahr an kann man einen weiteren Schritt unternehmen und in mehreren Sitzungen oft an mehreren Tagen eine kombinierte Ton- und Spielaudiometrie wagen. Die Messungen bei der Tonaudiometrie beruhen auf der Darbietung von reinen Sinustönen über Luftleitungs- und Knochenleitungshörer und unterscheiden sich nicht von den Messungen bei Erwachsenen.

Verwendet wird in Marburg das Testgerät SELEKTOR, ein tragbares Gerät von 50 cm Länge und 10 cm Breite, an dem Töne von 125, 500, 1000, 2000, 3000 und 4000 Hz erzeugt werden können, indem man entsprechende Tasten drückt.
Daneben gibt es noch einen für Kinder zugeschnittenen Tonaudiator in einer tragbaren Form mit Luftleitungs- und

Knochenleitungsanteil und einem dritten für weißes Rauschen vorgesehenen Anteil. Üblicherweise wird in einem Bereich von 500-4000 Hz geprüft, wobei man festgestellt hat, daß hellere Töne besser gehört werden.

Um die Aufmerksamkeit dieser Kleinkinder soweit zu erhöhen, daß man überhaupt zu brauchbaren Ergebnissen kommt, nutzte man den Spieltrieb aus und verwendet in der audiologischen Abteilung der Marburger Universitätsklinik für Hals-Nasen-Ohrenkrankheiten Klötzchen in verschiedenen Farben und Größen, die das Kind beim Hören eines Tones aufheben und auf andere Klötzchen aufschichten darf. Doch gehört viel Geduld und Erfahrung dazu, reinen Spieltrieb zum brauchbaren Mitarbeiten umzuprogrammieren und von diesem zu unterscheiden.

Oft muß ein Kind stationär aufgenommen werden, weil es am ersten Tag durch die Eltern zu sehr abgelenkt wird, und kein Ergebnis zu erreichen ist.

Bei älteren Kindern erfolgt im Anschluß der Test mit ganzen Wörtern, der eine genauere Messung darstellt, wobei dem Kind bei Erhören zur Belohnung das dazugehörende Bild gezeigt wird, wonach das Verfahren den Namen peep-show-test erhalten hat.

Hörgerätanpassung

Nach dieser genaueren Hörmessung, bei der der Prüfer Einblick über das Spektrum des Hörschadens erhält, schließt er dieselben Messungen mit Hörgerät an. Es werden hierbei verschiedene Hörgerätetypen ausgewählt und ihr Erfolg gegeneinander abgewogen.

Zunächst erfolgt eine Impedanzmessung oder ein Toleranztest, bei dem festgestellt wird, wieweit das Ohr Verstärkungen vertragen kann und wieweit das Innenohr funktionstüchtig ist. Dabei fand man auch, daß die Häufigkeit der Innenohr-

schäden zu den der Gehörgangs- und Mittelohrschäden, also Empfindungs- zu Leitungsschäden in einem Verhältnis von 70 zu 30 stehen. Am Schaltpult erhält der Tonmeister bei diesen Messungen eine objektive Kontrolle.
Die tonaudiometrische Messung mit Hörgerät erfaßt die gleichen Frequenzen wie die ohne Hörgerät, also auch zwischen 125 und 8000 Hz und erfolgt in gleichen Abständen zwischen 10 und maximal 120 dB, wobei ein Dezibel das logarithmische Verhältnis zweier Schallimpulse ausdrückt. Die Prüfung mit einem Audiometer ermöglicht eine Prüfung bis 100 dB, mit einem dynamischen Doppelkopfhörer bis zu 120 dB, die Prüfung mit Knochenleitungshörer bis 80 dB.
Gerade oder steigende Kurven auf einem Audiogramm deuten auf Schalleitungsstörungen hin, fallende Kurven auf Nervenleitungsstörungen und isolierte Kurven auf Schallschaden beim entsprechenden Frequenzintervall hin.
Daran schließt sich dann eine Sprachverständlichkeitsmessung an, die ebenfalls in einem Audiogramm festgehalten wird, und bei älteren Kindern in eine Prüfung mit Zahlwörtern und eine mit Einsilbern bzw. in einen Silbenverständlichkeitstest zerfällt. Die Wortverständlichkeit, auch Diskriminination genannt, entscheidet dabei, ob ein vereinfachtes Anpassungsverfahren, wie es Kleinkinder überhaupt betrifft, ausreicht, oder ob mit mehreren Geräten das beste ausgesucht werden muß, oder ob überhaupt zwei Geräte verwendet werden müssen, was bei Innenohrschäden gerne genutzt wird, da bei nicht allzu starkem unterschiedlichen Hörverlust zwischen beiden Ohren leichter ein Energiegleichgewicht zwischen Baß- und Diskantzone erzielt wird oder Schallstärke und Diskrimination wieder besser aufeinander abgestimmt werden können.

Man muß sich einmal vergegenwärtigen, daß zur Vorwahl, Endwahl und Feinanpassung eines Hörgerätes bei Verwendung von vier Hörgerätetypen mit drei verschiedenen Kleinhörern,

drei Tonblendeneinstellungen, einer einstufigen Lautstärkebegrenzung und drei sprachaudiometrischen Messpunkten 324 sprachaudiometrische Einzelprüfungen notwendig sind, die 6 Stunden Untersuchung notwendig machen.
Man verwendet hierbei den unter Norm DIN 45 621 eingetragenen Freiburger Wörtertest, der unter Freifeldbedingungen auf ein Magnetband oder eine Platte aufgenommen wurde und über Kopfhörer angeboten wird. Das individuelle Ergebnis jedes Probanden wird dann auf eine standardisierte Verständlichkeitskurve bezogen und auf einem Audiogramm eingetragen, die als Mittelwert an einer ausgesuchten Gruppe Normalhörender gewonnen wurde. Mehrere genügend große Wörtergruppen sollen die deutsche Sprache mit ihren 53 Lauten repräsentieren. Die Wörtergruppen setzen sich aus mehrsilbigen Wörtern, also Zahlen zusammen, die den Hörverlust der Sprache ermitteln sollen. Daneben werden Tests mit schwerer verständlichen einsilbigen Wörtern zur Messung des Diskriminationsverlustes durchgeführt.
Die Zahlen sollen die Funktion der Orientierung haben, da sie leicht erraten werden können, wenn die Vokale nur richtig geraten werden. Es handelt sich hierbei um eine Prüfung im unteren Frequenzbereich. Es handelt sich um 10 Gruppen aus je 10 mehrsibigen Zahlen, die nur die Hälfte der Laute der deutschen Sprache enthalten. Der Schallpegel, bei dem der Normalhörende ein 50 %iges Verständnis erzielt, wird vereinbarungsgemäß als Bezugswert genommen. Um die gleiche Verständlichkeit bei einem Schwerhörigen zu erzielen, muß die Sprache verstärkt dargeboten werden. Die erforderliche Erhöhung des Sprachschallpegels wird in Dezibel angegeben.

Das Unterscheidungsvermögen des Ohres läßt sich am besten mit einsilbigen Hauptwörtern messen, was soviel wie eine Feindiagnostik darstellt. Die verwendeten 20 Gruppen mit 20 Wörtern sind phonetisch etwa gleichwertig. Da nur eine ganze Gruppe mit 20 Wörtern die Lautverteilung der deutschen

Sprache repräsentiert, muß für jeden Testschallpegel die volle Gruppe benutzt werden. Zwischen einem Diskriminationsverlust von 100 %, d.h. kein Wort richtig, und 0 %, d.h. alle Wörter richtig, wird das individuelle Auflösungsvermögen des Ohres gemessen. Der Diskriminationsverlust ist dabei der Prozentsatz, der sich bei optimalem Schallpegel falscher oder nicht nachgesprochener Wörter ergibt, und wird in ein Audiogramm nach festgesetzten Richtlinien eingetragen.
Sind Hörverlust in Dezibel und Diskriminationsverlust in Prozent ermittelt, beides nur bei älteren Kindern durchführbar, wie bereits schon erwähnt wurde, und dadurch Art und Ausmaß der Hörstörung beim betroffenen Ohr oder bei beiden Ohren festgestellt worden, und dann der gleiche Vorgang mit dem bestgeeigneten Hörgerät durchgeführt worden, eine Endanpassung mit dem geeigneten Hörer, bestmöglicher Klangblendeneinstellung vorgenommen worden und schließlich festgestellt worden, ob Dynamikkompression notwendig ist, kann der Patient zum Hörgeräteakustiker mit den technischen Daten geschickt werden.

Ohrpaßstück

Nicht unerheblich trägt zur richtigen Funktionsfähigkeit eines Hörgerätes die Abdrucknahme mit einem geeigneten plastischen Material für das Ohrpaßstück bei, sowie anschließende sorgfältige Herstellung, die von einem Hörgeräteakustiker viel Erfahrung voraussetzt.
Während konfektionell hergestellte Ohrpaßstücke mit vorgegebener Größe nur durch Klemmwirkung abdichten können, bieten solche durch Abdruck hergestellte eine anatomisch gerechte Wiedergabe des Gehörganges und der Muschel dar. Unbehagen und Schmerzen werden weitgehend bei Beachtung aller erforderlichen Regeln bei der Abdrucknahme ausgeschaltet. Selbst Kauen und Gähnen können den durch Funk-

tionsabdruck gewonnenen Sitz des Ohrpaßstückes nicht beeinträchtigen. Besonders für die Fortleitung der Schallwellen auf dem Luftwege spielt die Abdichtung des Gehörganges gegenüber dem schallführenden Plastikröhrchen des Hörgeräteausganges eine erhebliche Rolle. Auch würde eine nachträgliche Oberflächenbehandlung des Ohrpaßstückes die erforderliche Abdichtungszone nicht mehr so naturgetreu wiedergeben können, und eine ganz geringe Undichte würde den lästigen Rückkoppelungseffekt bewirken, der als pfeifendes Nebengeräusch stören würde.
Rauhigkeiten dürfen ebenfalls nicht auftreten, da sie Schmerzen auf der Gehörgangshaut hervorrufen und das schon bei kurzer mechanischer Beanspruchung. Da an dieser Stelle eine puffernde Fettzone fehlt, wird Druck und Zug sofort auf den darunterliegenden Knorpel übertragen.
Genauso muß bei der Abformung des Abdruckmaterials in der Anfangsphase der Abbindung darauf geachtet werden, daß es sich nahezu drucklos verhält. Bei Druckanwendung würde eine zwangsweise Deformierung des Knorpelgerüstes eintreten. Besonders betroffen ist dabei auch die Falte, die den Gehöreingang von dorsal her einengt und den Einblick in das Gehörgangsinnere verlegt und eine S-förmige Krümmung bewirkt. Sie stellt eine Verbindung zwischen Gehörgang, Ohrmuschel und Knorpel her und verleiht dem Gehörgang eine gewisse Steife und dem Ohreingang einen Schutz gegen leichtes Eindringen von Fremdkörpern. Die vordere Begrenzung der Gehörgangswand ist die dorsale Wand des Kiefergelenkes, und sie wird daher stark bewegt. Die laterale Begrenzung des Gelenkkopfes läßt sich leicht mit dem in den Gehörgang eingelegten Finger tasten. Dem knorpelfreien oberen Rand des Gehörganges liegt der Knorpel des Ohrtragus gegenüber, der den vorderen und unteren Teil des Gehöreinganges formt. Die Bindegewebsbrücke zwischen Tragus und Helixrand steht mit dem Schädel in Verbindung und stellt für das Ohrpaßstück durch seine Unbeweglichkeit eine wichtige Abdichtungszone dar.

Die Abdruckmasse soll zweckmäßig bei geöffnetem Mund eingebracht werden, weil in dieser Stellung der Gelenkkopf die vordere Gehörgangswand nicht berührt. Es kann nur eine Masse verwendet werden, die sich drucklos einbringen läßt und dann unter Öffnungs- und Schließbewegungen des Mundes abbindet. Am Ende der Abbindezeit hat die Masse einen Zapfen als Ausguß dieses formveränderlichen Teils des Gehörganges gebildet, dessen Durchmesser einen Mittelwert zwischen Öffnungs- und Schließbewegung darstellt. Seine Oberfläche hat nur Berührung mit den Hautflächen, die bei diesen Bewegungen nicht mitbeteiligt waren. Es liegt nun in der Hand des Akustikers, die abgeformte Kegelspitze, die als toter Raum anzusehen ist, in richtiger Höhe abzuschneiden.

Nach außen muß die Abdruckmasse bis an die Anthelixfalte, den Tragus und bis zum Helixansatz aufgefüllt werden, damit der Abdichtungsring außen gut schließt.
Bei HdO-Geräten muß außerdem beachtet werden, daß das Gerät schon vor der Abdrucknahme angelegt wird, um die Lage des Ohrknorpels zu fixieren, und somit Fehler zu vermeiden.

Anleitung und Weiterbetreuung des Hörgerät-Trägers

Unbedingt notwendig ist eine kurze Anleitung des Patienten, wie er sein Hörgerät zu bedienen hat, bereits bei der Endauswahl des Hörgerätes bei der audiometrischen Anpassung. Eine zweite Bedienungsanleitung wird der Patient bei der Übergabe seines Gerätes durch den Hörgeräteakustiker im Fachgeschäft bekommen, wobei der Patient oder bei sehr kleinen Kindern die Eltern unter Aufsicht des Akustikers das Gerät selbst bedienen lernen sollen und zweckmäßig eine schriftliche Anleitung mitbekommen werden. Da der Hörgeräteträger oder die betreuende Person dieses Kindes je nach technischem Verständnis und Lernfähigkeit anfangs noch Schwierigkeiten haben werden, ist eine Weiterbetreuung durch den Akustiker über ein halbes Jahr sinnvoll.

Da sich der Hörschaden auch mit Hörgerät im Laufe der Zeit verändern kann, muß auch eine ärztliche Weiterbetreuung garantiert werden. Als Beispiel will ich hier Kleinstkinder im ersten oder zweiten Lebensjahr anführen, bei denen noch keine sinnvolle audiometrische Messung durchgeführt werden kann, und denen ein Hörgerät angepaßt wird, das folglich noch nicht den individuellen Erfordernissen entsprechen kann, das das Kind lediglich an Umweltgeräusche gewöhnen will. Diese Kinder müssen sogar noch öfter kontrolliert werden.

Um die Lernfähigkeit hörgeschädigter Kleinkinder zu entdecken und auszubauen, was oft nicht ganz leicht ist, gibt es reisende Pädiater, die die Mütter solcher Kinder im Vorschulalter anlernen. Da die Kinder oft noch zu klein für Kindergärten sind und Sonderkindergärten selten und und Schwerhörigenvorschulklassen nur in Friedberg, Homberg und Camberg in Hessen zu finden sind und Eltern oft einen zu weiten Anreiseweg zu den entsprechenden audiologischen Abteilungen der HNO-Kliniken haben, die auch dafür zuständig sind, ist die genannte Einrichtung sehr zweckdienlich.
Ist das Kind dann so alt, daß es, soweit dies erforderlich ist, in Sonderschulen aufgenommen werden kann, wird es unter Gleichbehinderten weitergefördert und in der Schule in regelmäßigen Abständen ärztlich weiterbetreut.

Psychologischer Aspekt des hörgeschädigten Kindes

Neben den Wünschen vieler Eltern, eine Anleitung für eine doch recht komplizierte Hörprothese sollte noch intensiver betrieben werden, die vorschulische Hörtrainingsbetreuung im Vorschulater sei noch ausbaubedürftig, die Schuluntersuchungen beschränkten sich nur auf eine Einschulungsuntersuchung und eine Nachuntersuchung in Abständen von 4 Jahren, was weit hinter den sozialen Leistungen der USA nachhinke,

daß Nachuntersuchungen bei Hörgeräteträgern aus Überlastung oft ganz wegfielen, und daß die Sonderschulen noch viel zu klein seien, daß Klassen viel zu große Gruppen darstellten, die dazu noch auch als Mangel an ausgebildeten Lehrkräften Mittelschwerhörige bis Schwersthörige aufnehmen müßten, wobei die eine Gruppe sich leicht langweile und ablenkbarer sei als die schwerer Lernfähigen mit großem Hörverlust, stellt das Hauptproblem aus dem alle genannten Probleme erst resultieren, das hörgeschädigte Kind in seiner Trotz- und Pubertätsphase selbst. Es stellt dem Arzt, dem Pädiater, dem Akustiker und nicht zu vergessen seinen betreuenden Eltern, denen ein großer Teil der Förderung zukommt, ein nicht unerhebliches Problem.
Gerade in der Entwicklungsphase manifestieren sich die Ansätze für die landläufige, auf den ersten Blick sich bietende Vorstellung, der Schwerhörige sei empfindlich, egozentrisch und mißtrauisch. Ich wollte in der Literatur nachlesen, was darüber zu finden ist, und staunte, daß es außer einem Beitrag von H.ESSLER nichts weiter gibt. Vielleicht liegt es daran, daß das Schicksal der Erblindeten besser nachempfunden werden kann, als das der Schwerhörigen oder Tauben. Dabei ist der akustische Sinnesbereich gerade der, der erst eine Kommunikation mit den Mitmenschen ermöglicht und damit für die Entwicklung eines Menschen erst den entscheidenden Motor darstellt. Orientierung, Alarmierung und interindividuelle Kommunikation sind alleine mit visuellem und taktilem System nicht recht vorstellbar. Normal intelligente Kinder sind beispielsweise mit einem Hörverlust von 0-40 dB noch in Normalschulen unterzubringen, mit 40-70 dB in Schwerhörigenschulen zu schicken, mit 70-90 dB als Grenzfälle anzusehen und mit einem Hörverlust von mehr als 90 dB Gehörlosenschulen einzuweisen. Gegenüber den anderen Kindern sind sie in Sonderschulen in ihrer Sprachentwicklung zwar im Nachteil, da sie zusammen mit Gehörlosen in einer Klasse unterrichtet werden müssen, aber

es kann für sie mehr getan werden, als wenn sie normal eingeschult werden müßten. Und da sie unter Gleichbehinderten lernen und keine Sonderstellung einnehmen müssen, sind solche Kinder seelisch ausgeglichener und lernfreudiger.
Nach H. ESSER liegt die Tatsache, daß es so wenig Beiträge über die Psychologie hörgestörter Kinder gibt, daran, daß die Psychologie der Sinnesorgane, die für die Entwicklung eines Menschen bedeutend ist, mehr Schwierigkeiten als die Physiologie aufwirft, deren Hypothesen durch die Pathologie geklärt werden können. Die Untersuchungen an im frühen Kindesalter stark Gehörgeschädigten, die durch den Mangel an sprachlicher Ausdrucksfähigkeit nur sehr begrenzte Aussagen im sprechfähigen Alter machen können, machen den objektiven Einblick über ihre seelische Situation schwierig.

Entscheidend für im Testverfahren ermittelte Aussagen bleibt deshalb, wann das Kind schwerhörig geworden ist, ob es sich um eine plötzliche oder progrediente Schädigung handelt, und der Grad der Schwerhörigkeit.

Über die Bedeutung der Sinne für den Menschen in seiner Umweltbeziehung wird das Tastorgan zu den Nahorganen gezählt, gehören Auge und Ohr zu den Nah- und Fernorganen, wobei die Überlegenheit des Ohres im großen Empfangsbereich liegt, während das Auge doch noch an ein viel begrenzteres Gesichtsfeld gebunden ist.
Das Ohr stellt somit das wichtigste Organ für die Beziehung zur Mit- und Umwelt, zu Mensch, Tier und Natur dar.
Als Voraussetzung für zwischenmenschliche Kommunikation kann es zur dreifachen Funktion der Sprache führen, als innere Sprache, als rezeptiver Vorgang, und als Fähigkeit zu erkennen, d.h. Beziehungen zu sehen und zu erkennen; zum Gedächtnis, d.h. der Fähigkeit zu behalten; zum konvergenten Denken, d.h. die beste logische Ordnung in einer gegebenen Folge zu sehen; zum divergenten Denken, d.h. der Fähigkeit von einer gegebenen Information abzuleiten, und zum Urteilsvermögen, der Beurteilung von Güte, Brauchbar-

keit und Anpassung des gegebenen Vertrauten an neue und ungewohnte Zwecke. Durch eine Spracheinschränkung infolge Hörverlust muß jede dieser Tätigkeiten eingeschränkt bleiben. Einschlägige Untersuchungen von GUILFORD zeigten, daß tatsächlich ein Erkennen nicht beeinflußt war, das Gedächtnis nur teilweise betroffen war, am besten Tastempfindungen und Zeichnen ausgebildet waren, betroffen waren das konvergente Denken, nur teilweise divergentes Denken, Urteilsvermögen war am schlechtesten entwickelt, da es Erfahrung, Geschmeidigkeit und die Fähigkeit zu verallgemeinern voraussetzt.

Neben seinem Intellekt ist das früh hörgestörte Kind auch hinsichtlich seiner seelischen Entwicklung großen Belastungen ausgesetzt. Oft sind Wutausbrüche bei solchen Kindern eine Kompensation dafür, daß sie mit anderen nicht genauso gut reden können oder andere Kinder nichts mit ihnen zu tun haben wollen. Sie fühlen sich häufig zurückgesetzt und wollen damit die Aufmerksamkeit der anderen wieder auf sich lenken. Die mangelnde Einordnung kommt im Männchentest von GOODENOUGH oder MYKLEBUST sehr gut hervor, es sind Tests, mit denen die geistige und seelische Reife dieser Kinder getestet wird. Ergebnisse aus den USA, erklärt H. ESSLER, zeigen, daß Kinder, die in Sonderschulen oder entsprechenden Internaten erzogen wurden, anpassungsfähiger, reifer und emotionell ungestörter waren als Gleichaltrige, die in Schulen mit Normalhörenden waren.

Wieviel mehr Arbeit bedeutet es für Eltern und Pädiater, einem hörgestörten Kind soweit zu helfen, daß es sich wieder einigermaßen normal in seine Umwelt integrieren kann, und welchen erheblichen Anteil hat dabei eine sinnvolle umsichtige Hörgerätversorgung, wenn man bedenkt, daß schon das vollsinnige Kind seine Fähigkeiten zum sinnerfassenden Hören nicht in die Wiege gelegt bekommt und hier bereits lange Übung und Erfahrung notwendig sind. Auch beim normalhörenden

Kind ist das Hören in den ersten drei Monaten ein anderes als gegen Ende des ersten Lebensjahres. Bei ihm findet eine Genese statt vom zunächst nur reflexartigen Hören zum sinnerfassenden Hören, die wiederum abhängig ist von der Reife und der Lerngelegenheit. Sie gelangt normalerweise gegen Ende des ersten Lebensjahres zu einem gewissen Abschluß und stellt somit das physiologische Alter für das Hörenlernen dar. Beim Hörbehinderten kann aber eine planmäßige Hörerziehung vom dritten Lebensjahr an zu einer guten Hörgewohnheit ohne zu häufiges Abschalten und zu guter Hörgerichtetheit verhelfen.

Da der HNO-Facharzt oder der Hörgeräteakustiker aus Mangel an Zeit in den meisten Fällen nichts mehr von den hörgerätetragenden Kindern und ihren Hörgeräten erfährt, und nicht weiß, ob das Kind mit dem Hörgerät zurechtkommt und zufrieden ist, ergab sich die Notwendigkeit für eine Fragebogenaktion, die an die Eltern dieser Kinder alle die Fragen stellen sollte, die sonst in einer Nachuntersuchung nach einem längeren Zeitraum interessieren würden. Mit dem sorgfältigen Ausfüllen der angeführten Fragen sollte einmal den Eltern der häufig recht weite und zeitraubende Weg in die HNO-Klinik erspart werden, zum anderen möchte ich damit alle Patienten der kinderaudiologischen Abteilung von 14 Jahrgängen so vollständig wie möglich erfassen, um der Klinik ein repräsentatives Bild ihrer jahrelangen Arbeit zu ermöglichen.
Auf den nächsten Seiten ist solch ein Fragebogen einzusehen.
Nicht erfaßt wurden die Gehörlosen. Nicht verwerten konnte ich solche Bogen, die sehr unvollständig ausgefüllt waren, und die ungeöffnet wieder zurückkamen, da der Absender verzogen war, und damit wurden von 500 abgeschickten Briefen etwa 400 verwendbar.

HNO-Klinik der Universität Marburg an der Lahn

Betr.: Untersuchungen über das Tragen und den Erfolg von Hörgeräten bei Kindern bis zum 14. Lebensjahr.

Liebe Eltern,
wir erlauben uns, einige Fragen an Sie zu stellen. Bitte beantworten Sie alle Fragen so genau wie möglich. Es würde sonst eine mühsame und kostspielige Arbeit in Frage gestellt werden. Außerdem können Sie mit Ihrer guten Mitarbeit späteren Hörgeräteträgern durch eventuelle Verbesserungen, die sich aus dieser Untersuchung ergeben, helfen.
Die Adressen sind der Patientenkartei der Hals-Nasen-Ohrenklinik in Marburg entnommen und enthalten auch Namen der Hörbehindertenschulen Friedberg, Camberg und Homberg.

Bitte Zutreffendes unterstreichen, wenn keine Antwort ausgespart !

1. Name: ..... Vorname: .....
   Geburtsdatum: .....
2. Wann wurde der Hörverlust erkannt ? 19..
3. Von wem wurde er erkannt ?
   von den Eltern - im Kindergarten - in der Schule -
4. Wann hat Ihr Kind das 1. Hörgerät bekommen ? 19..
5. Von welcher Firmenmarke und von welchem Typ ist das Hörgerät ? .....
6. Wer hat bestimmt, welches Hörgerät Ihr Kind bekam ?
   a. der Ohrenarzt b. die Hals-Nasen-Ohrenklinik
   c. der Hörgeräteakustiker im Fachgeschäft --
7. Hat Ihr Kind das Hörgerät gerne angenommen, weil es wußte, daß es ihm hilft ? ja -- nein
   Hatte Ihr Kind in der Anfangszeit Bedenken gezeigt, weil weil es so als Schwerhörige(r) gekennzeichnet war? ja--nein
   Hatte sich Ihr Kind strikt geweigert, das Hörgerät zu tragen ? ja -- nein
8. Liest Ihr Kind immer noch lieber vom Mund ab, oder fragt nach, als das Hörgerät zu tragen ? ja -- nein
9. Ist es noch das 1. Hörgerät, das Ihr Kind heute trägt ? ja -- nein
10. Wenn nein, das wievielte ? .....

11. Von welchem Typ ist das Hörgerät ?
Hörbrille --- HdO-Gerät --- Taschengerät ?

12. Ist das Gerät vom Vertreter, der ins Haus kam
b. vom Hörgeräteakustiker im Fachgeschäft gekauft worden ?

13. Hat Ihr Kind das Hörgerät 1 Jahr -- 2 Jahre-- 3 Jahre --
4 Jahre -- mehr als 4 Jahre nach dem Kauf noch getragen ?

14. Wieviel Stunden täglich trägt Ihr Kind das Hörgerät ?
Weniger als 1 Std. -- 1-3 Stunden -- 3-6 Stunden --
länger als 6 Stunden ?

15. Hat Ihr Kind ein (beide) Ohren mit einem Hörgerät
versorgt ?

16. Hat Ihr Kind beim Tragen
a. Hautjucken b. Ausschlag ca. Kopfschmerz d .....
bekommen ?

17. Hat Ihr Kind beim Anpassen des Hörgerätes eine Bedienungs-
anleitung bekommen ? wenn ja a. schriftlich b. mündlich
c. beides ?

18. wenn ja, durch den Ohrenarzt --- den Hörgeräteakustiker --
durch beide ?

19. Halten Sie dies für notwendig ? ja --- nein

20. Ist Ihr Kind wiederbestellt worden ? ja --- nein

21. Wenn ja, sind die Höruntersuchungen mit dem Gerät
a. vom Hörgeräteakustiker -- b. vom Facharzt -- mehrmals
gemacht worden ? ja --- nein

22. Hatte Ihr Kind Schwierigkeiten bei der Bedienung des
Gerätes bei der Eingewöhnungszeit ? ja --- nein

23. Hat es heute noch Schwierigkeiten ? ja --- nein

24. Wenn ja, welcher Art sind sie ?
a. sind die Rädchen und Knöpfe zu klein ...
b. ist die Tonregulation zu kompliziert ...
c. .....

25. Wirkt auf Ihr Kind das Hörgerät noch wie ein Fremdkörper ?
ja --- nein

26. Fühlt es sich beim Tragen des Hörgerätes entspannter
und selbstsicherer? ja --- nein

27. Sind die Eltern und Geschwister immer noch der Ansicht,
daß das Kind das Radio und das Fernsehgerät zu laut
einstellt ? ja --- nein

28. Besteht nach Ihrer Ansicht a. voller b. mittlerer
c. schwacher d. überhaupt kein Erfolg mit dem Hörgerät ?

29. Wenn keine Besserung eingetreten ist, nehmen Sie an, daß
a. das Gehör nachgelassen hat b. das Gerät schwächer
geworden ist c. .....

30. Wenn Ihr Kind von dem Gerät enttäuscht worden ist, und es nur selten oder gar nicht mehr trägt, sind welche Gründe maßgebend ?
    a. das Gerät paßt nicht richtig
    b. zuviele Nebengeräusche
    c. die Form ist zu auffällig
    d. die Bedienung ist zu kompliziert
    e. Kopfschmerzen
    f. Hautausschlag
    g. Ohrenschmerzen

31. Wenn Ihr Kind schon sehr früh sein Hörvermögen verlor,
    a. hat es das Sprechen mäßig-gut -- sehr gut -- gelernt ?
    b. wielange brauchte es dazu ? .....

32. Hat Ihr Kind vor, in eine Mittelschule, Handelsschule, Oberschule zu gehen ?
    b. besucht es eine Sonderschule ? ja --- nein

33. Welchen Beruf will es ergreifen ? .....

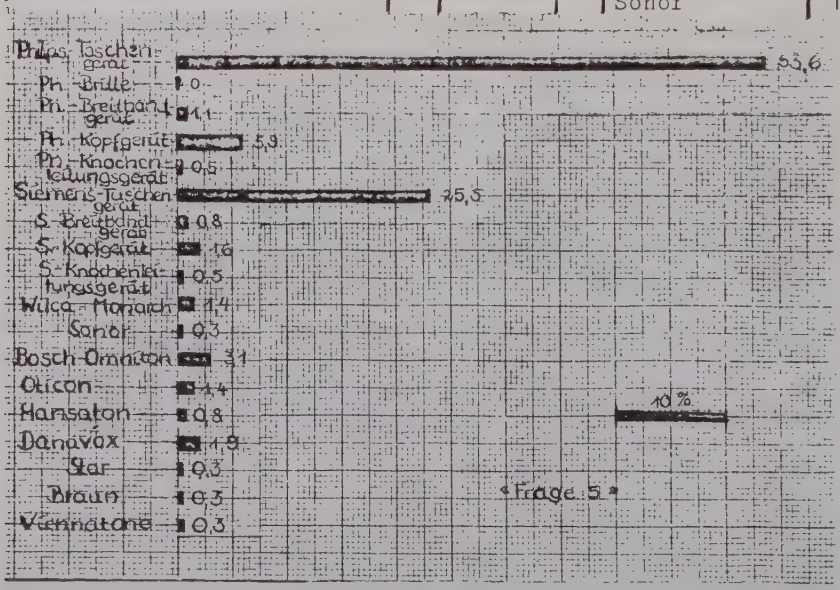
34. Ihre Verbesserungsvorschläge:.....
    .....

Im folgenden Text möchte ich die Untersuchungsergebnisse aus meiner Meinungsumfrage bekanntgeben und erläutern, soweit sie die Hörgeräte-Eigenschaft und Mängel betreffen. Folgende Fragen befassen sich damit: 5, 9 + 10, 11, 13, 14, 15, 22, 23, 24, 28, 29, 30 und 34a.

Frage 5 behandelt die Nachfrage nach den einzelnen Firmentypen bei 356 hörgerätetragender Kinder und stellt fest, daß das klangweiche Philipsgerät den in der Marburger Klinik erfaßten Kindern den besten Hörersatz bietet. Danach erst kommt das klanghärtere Siemensgerät.

Frage 5:

Philips-Taschengerät	191	53,65	%	Bosch-Omniton	11	3,1 %
Philips-Brille	0	0	%	Oticon	5	1,4 %
Philips-Breitbandgerät	14	1,1	%	Hansaton	3	0,8 %
Philips-Kopfgerät	21	5,9	%	Danavox	7	1,9 %
Philips-Knochenleitungsger.	2	0,5	%	Star	1	0,3 %
Siemens-Taschengerät	91	25,56	%	Braun	1	0,3 %
Siemens-Breitbandgerät	3	0,8	%	Viennatone	1	0,3 %
Siemens-Kopfgerät	6	1,6	%	Sonor	1	0,3 %
Siemens-Knochenleitungsger.	2	0,5	%			
Wilca-Monarch	5	1,4	%			



Frage 9 + 10

Jahrgang	1.HG	2.HG	3.HG	4.HG	5.HG	6.HG	Zahl HG
1950	1						1
1952		3					6
1953		2					4
1954	7	4	1			1	24
1955	1	9		2			27
1956	3	10	2	1			35
1957	8	6					20
1958	10	12	3	1	1		52
1959	11	13		1		1	47
1960	14	18	1				53
1961	18	13	4	2		2	76
1962	23	8	3				38
1963	18	6					30
1964	24	6	1				39
1965	23	6					35
1966	9		1				12
1967	4	1					6
1968	5						5
1969	1						1
1970	-						0
1950:1959	41	59	6	5	1	2	
1960:1970	139	64	10	2	0	2	

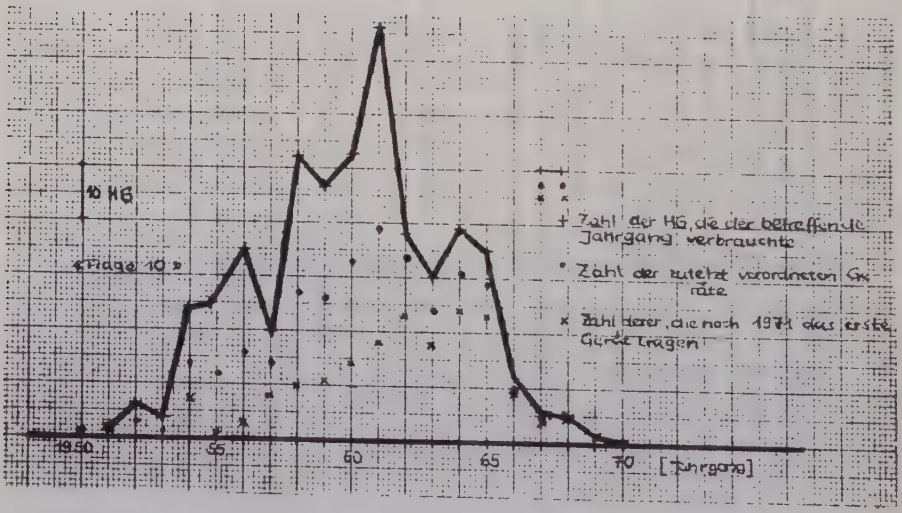
Ein Vergleich ergibt, daß im 2. Jahrzehnt dreimal soviel Erstgeräte verordnet wurden, wie zwischen 1950-1959.
Die Zahl der Zweitgeräte ist etwa gleich.
Im betrachteten 1. Jahrzehnt tragen die meisten ihr Zweitgerät, im 2. Jahrzehnt ihr Erstgerät.

Gesamtzahl 316 Hörgerätträger

davon tragen	das 1. Hörgerät:	180
	das 2. Hörgerät:	107
	das 3. Hörgerät:	16
	das 4. Hörgerät:	7
	das 5. Hörgerät:	1
	das 6. Hörgerät:	4

Janrgang 1950 - 1959 im Vergleich zu 1960 - 1970 ergibt:

1950 - 1959 = 1. HG : 2. HG = 2 : 3
1960 - 1970 = 1. HG : 2. HG = 5 : 2



Durchschnittstragedauer:

	Jahrgang: 1950-59	1960-70
Gesamtzahl HG	222	322
Gesamttragedauer (Gesamtalter der Kinder)	740	742
Durchschnittstragedauer/HG	3,4 J.	2,3 J.
Für 1950-70: 2,75 Jahre pro HG		

Man kann aus der vorhergehenden Tabelle erkennen, daß im zweiten betrachteten Jahrzehnt bereits 100 Hörgeräte mehr verordnet wurden. Die Durchschnittstragedauer verringert sich von 3,4 auf 2,3 Jahre im zweiten Jahrzehnt.

Der Hörgeräteverbrauch verhält sich von 1950-1959 zu 1960-70 wie 3,4 zu 2,3 = 2 : 3. Es ergibt daraus, daß im zweiten Jahrzehnt ein Drittel mehr Hörgeräte verordnet wurden.

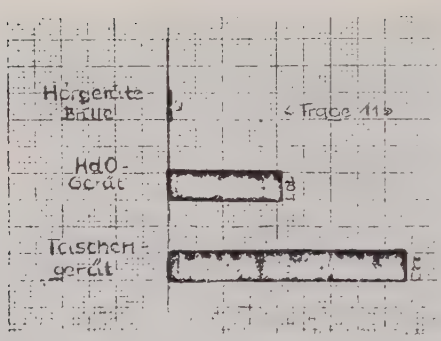
Frage 11 orientiert über die Häufigkeit der getragenen Hörgerätetypen.

Frage 11:

Hörgerät-Brille	3	0,8 %
HdO-Gerät	105	31,8 %
Taschengerät	222	66,4 %

Gesamtzahl: 330

Wie aus der Tabelle zu ersehen ist, hat das Taschengerät den größten Marktanteil. Es stellt für das Kind das geeigneste Gerät dar, da es die Umweltgeräusche und damit die tiefen Frequenzen besser verstärkt, und das Kind somit der Umwelt erst nahebringt. Das HdO-Gerät verstärkt dagegen erst ab 450 Hz und hat also ein schmaleres Frequenzband, auch ist es nicht so robust wie das Taschengerät. Es wird bei Kindern bis zu 14 Jahren deshalb nur halb so oft verordnet wie das Taschengerät mit 66,4 %.



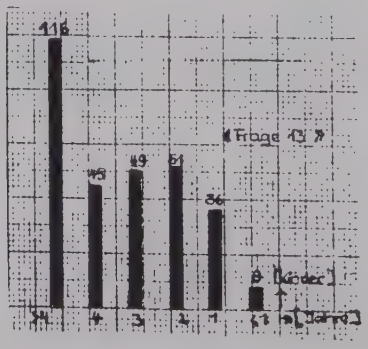
Frage 13 informiert, wieviele Jahre nach dem Kauf das Kind das Hörgerät noch getragen hat.

Frage 13:

weniger	1 J.	1 J.	2 J.	3 J.	4 J.	mehr 4 J.
9	36	51	49	45	116	
2,9 %	11,8%	16,6%	16,1%	14,7%	37,9 %	

Gesamtzahl: 306

Dabei zeigte sich, daß von den 306 befragten Kindern 116 oder 37,9 % ihre Geräte länger als 4 Jahre tragen, 2 Jahre etwa die Hälfte oder 51 oder 16,6 %, fast genau soviele 3 Jahre, genauer 49 oder 16,1 % und 4 Jahre 45, 1 Jahr 36 Kinder und weniger als 1 Jahr nur 9 Kinder, wobei diese Angabe nur die Kleinsten berücksichtigen kann, da Frage 10 eine Gesamttragedauer von im Durchschnitt 2,75 Jahren ermitteln half.



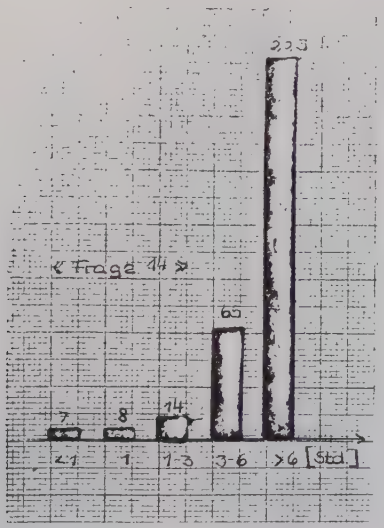
Frage 14 gibt Auskunft, wieviele Stunden das Kind das Hörgerät täglich trägt.

Frage 14:

weniger 1 Std.	1 Std.	1-3 Std.	3-6 Std.	mehr als 6 Std.
7	8	14	65	223
2,3 %	2,5 %	4,4 %	20,5 %	70,3%

Gesamtzahl: 315

Mehr als 6 Stunden ist die häufigste Tragedauer. Erfreulicherweise stellen die Kinder, die ihr Hörgerät weniger als 1 Stunde bis 3 Stunden täglich tragen, nur insgesamt 10 % dar.

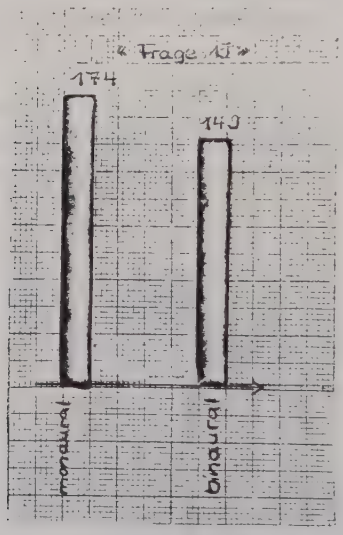


Frage 15 orientiert über monaurale und binaurale Versorgung.

Frage 15:

monaural	174	53,87 %
binaural	149	46,13 %

Monaurale Beschallung ist doch noch etwas häufiger, obwohl binaurale (siehe 1.Teil) Versorgung gerade in der Eingewöhnungszeit Vorteile bieten würde, da z.B. eine Ortung der Schallrichtung leichter wäre.



Frage 22 orientiert über die Schwierigkeiten bei der Bedienung des Gerätes während der Eingewöhnungszeit und Frage 23 informiert, ob sie heute noch bestehen.

Frage 22:

ja	76	23,82 %
nein	243	76,18 %

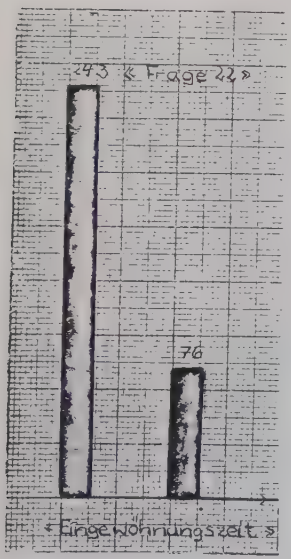
Gesamtzahl: 319

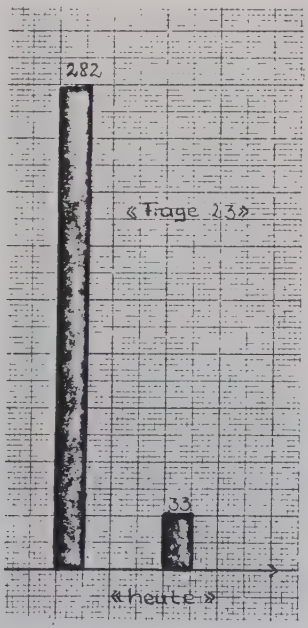
Frage 23:

ja	33	10,48 %
nein	282	89,52 %

Gesamtzahl: 315

Erfreulich ist, daß nur ein Viertel aller Hörgerätetragenden Schwierigkeiten bei der Bedienung ihres Hörgerätes anfangs haben; und daß im Laufe der Tragezeit die Schwierigkeiten um mehr als die Hälfte absinken, ist ebenfalls ein erfreuliches Ergebnis.





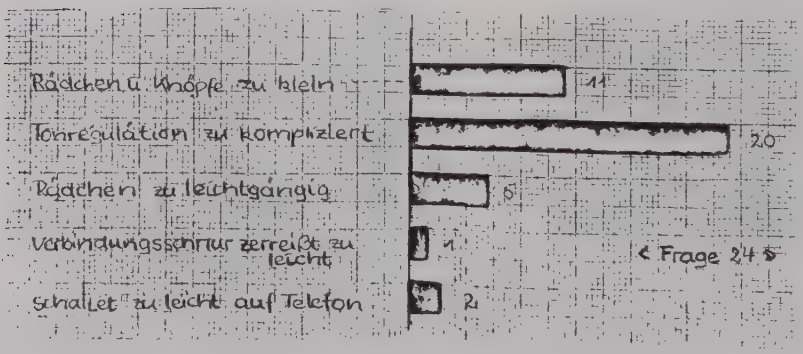
Frage 24 fragte nach den Ursachen der Schwierigkeiten.

Frage 24:

Rädchen und Köpfe zu klein	11	28,2 %
Tonregulation zu kompliziert	20	51,7 %
Rädchen zu leichtgängig	5	12,2 %
Verbindungsschnur zu leicht zerreißbar	1	2,5 %
schaltet zu leicht auf Telefon	2	5,3 %

Gesamtzahl: 39

Von den 39 Beschwerden, die umgerechnet nicht mehr als etwa 10 % ausmachen, beklagten alleine 20 die zu komplizierte Tonregulation, die natürlich auch das größte technische Verständnis voraussetzt, und nicht von jedem Laien bedient werden kann, wenn sie einmal verstellt wurde. Auch daß die Rädchen und Knöpfe zu klein seien, wird sehr häufig kritisiert, hier bei 11 Beschwerdebriefen. In 5 Fällen wird dagegen bemängelt, daß die Rädchen zu leichtgängig seien, und damit von den Kindern zu leicht beim Spielen verstellt werden können.



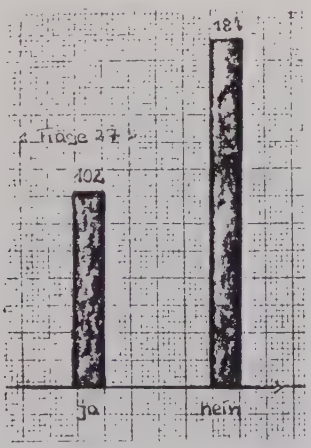
Frage 27 fragt die Familienangehörigen, ob das Kind mit dem Hörgerät normal hören kann, und orientiert sich dabei an der Lautstärke des von ihm selbst eingestellten Radios.

Frage 27:

ja	102	35,66 %
nein	184	64,34 %

Gesamtzahl: 286

Zwei Drittel aller hörgerätetragenden Kinder hören somit für Normalhörende nicht richtig. Damit wird wieder einmal bestätigt, daß die Hörprothese ein Hilfsmittel und kein Heilmittel darstellt.



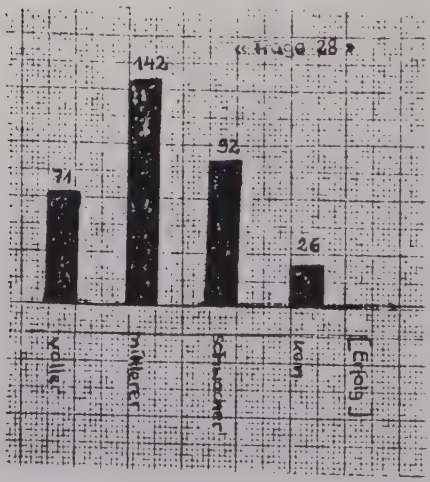
Frage 28 orientiert über den Grad des Hörerfolges.

Frage 28:

a. voller	71	21,44 %
b. mittlerer	142	42,9 %
c. schwacher	92	27,8 %
d. überhaupt kein Erfolg	26	7,86 %

Gesamtzahl: 331

Von den 331 befragten Kindern haben 142 oder 42,9 %, also fast die Hälfte, mittleren Hörerfolg, ein Viertel aller Befragten vollen Erfolg, etwas mehr als ein Viertel 92 Kinder oder 27 % nur schwachen Erfolg und 26 oder 7,9 % überhaupt keinen Erfolg.
Daß voller Erfolg erst an dritter Stelle steht, zeigt, daß ein Hörschaden doch recht häufig ein recht komplexes Problem für den Arzt und den Techniker darstellt, das heute bei weitem noch nicht zufriedenstellend gelöst werden kann. Und daß der 16. Teil der Befragten überhaupt keinen Erfolg mit der Hörprothese hat, liegt einmal an der Altersgruppierung der Erfaßten. Es würde, wie aus Frage 10 hervorgeht, alle 1-5-Jährigen ausmachen (dort 1/15). Zum anderen ist der Grund sicher in der Schwere des Hörschadens und der Unzulänglichkeit der Technik zu sehen.



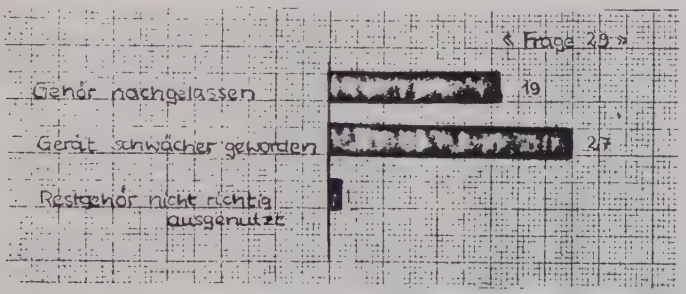
Frage 29 geht näher auf die Hintergründe mangelhafter Hörverbesserung ein.

Frage 29:

Restgehör nachgelassen	19	31,5 %
Gerät schwächer geworden	27	44,2 %
Restgehör nicht richtig ausgenutzt	2	1,6 %

Gesamtzahl: 47

Die Hauptgründe sind Hörverschlechterung und Nachlassen des Hörgerätes, wobei kritisch betrachtet unter "Hörgerät schwächer geworden" auch die Ursache in "Restgehör schwächer geworden" liegen kann, was ein Laie nicht ohne weiteres unterscheiden kann.



Frage 30 fragt nach den Gründen bei Kindern ohne Hörerfolg.

a. das Hörgerät paßt nicht richtig	15	7,7 %
b. zu viele Nebengeräusche	64	33,3 %
c. Form zu auffällig	36	18,6 %
d. Bedienung zu kompliziert	13	6,7 %

Gesamtzahl: 128

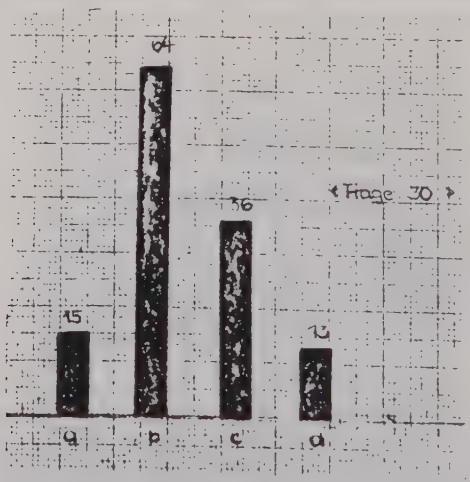
Bei folgenden Erläuterungen möchte ich auf die Ausführungen von Teil I verweisen.
Zu a. Der Sitz des Hörgerätes ist abhängig von der sorgfältigen Herstellung des Ohrpaßstückes, bei dem vom Techniker jede Nachlässigkeit zu vermeiden ist, sowie vom Kind richtige Mitarbeit bei den Funktionsbewegungen gefordert wird.

Ein konfektionelles Ohrpaßstück kann bei Verwendung nicht richtig sitzen.

Zu b. Die Nebengeräusche wurden in Teil I als z.B. Kleider- und Schnurreibegeräusche usw. erklärt.

Zu c. Der kosmetische Aspekt beim heranwachsenden Kind im Umgang mit gleichaltrigen Gesunden kann durchaus eine entscheidende Rolle spielen. (Psychologie des Kindes H.ESSLER)

Zu d. Zum Beispiel Klangblende und Danamikkompression können die Bedienung eines Hörgerätes für den Laien kompliziert machen.



Frage 34, soweit es den technischen Teil betrifft (geordnet nach Häufigkeit):

a. Bessere Batterien
b. Zuviel Nebengeräusche bei Taschengeräten
c. Anschlußschnüre reißen bei Taschengeräten zu schnell ab.
d. Ohrpaßstücke noch zu auffällig
e. Taschengeräte oft zu groß und zu schwer für Kleinkinder

f. Bedienungsknöpfe sind so ungeschützt angebracht, daß sie mit Leukoplast verklebt werden müssen
g. Tonregulation sollte arretierbar sein, denn durch die Bekleidung und Bewegungen verschiebt sich leicht die Einstellung
h. Geräte zu teuer in Anschaffung und Betrieb
i. Bedauern, daß der Hörgerätträger keinen Sport treiben kann
j. Wunsch, häufiger zwei Geräte verordnet zu bekommen
k. Wunsch nach mehr HdO-Geräten statt der Taschengeräte.

Im anschließenden Text gehe ich in meiner Meinungsumfrage auf Fragen, die die medizinische Versorgung des Gehörgeschädigten betreffen, ein. Dies wird in den Fragen: 2, 3, 4, 6, 12, 16, 17, 18, 19, 20, 21 und 34b behandelt.

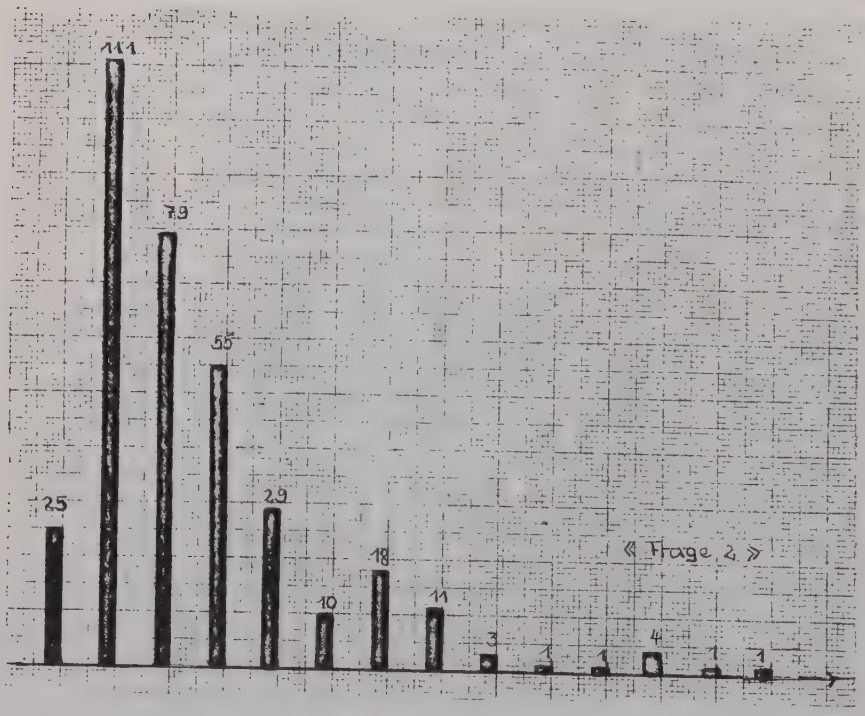
Frage 2 orientiert bei 369 befragten Kindern, wann der Hörverlust erkannt wurde.

Frage 2:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jahre
31,2 %	22,2 %	15,4 %	8,1 %	2,9 %	5,0 %	2,9%	0,8%	0,3%	Proz.
111	79	55	29	10	18	11	3	1	Kinder
10	11	12	13	0					Jahre
0,3 %	1,1 %	0,3 %	0,3 %	7,0 %					Proz.
1	4	1	1	25					Kinder

Gesamtzahl: 369

Erstaunlich ist zu hören, daß von 369 erfaßten Kindern 25 oder 7 % bereits bis zum ersten Lebensjahr als Gehörgeschädigte erkannt werden, daß 1-Jährige mit 111 oder 31,2% fast ein Drittel ausmachen, und erfreulich, daß die folgenden Altersstufen, bei 2-Jährigen mit 22,2 % und 3-Jährigen mit 15,4 % die meisten Kinder mit Hörschäden erfaßt werden können. Bei den 4-Jährigen sinkt der prozentuale Anteil bereits auf 8,1 % ab und steigt nur noch einmal im Einschulungsalter von den 2,9 % auf 5 % an um dann auf ganz geringe Werte abzufallen.

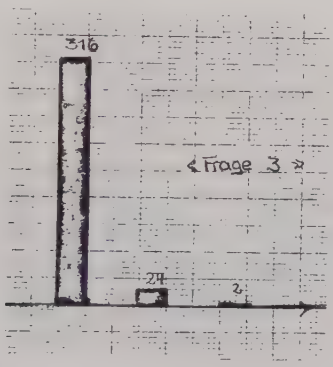


Frage 3 informiert, von wem der Hörverlust erkannt wurde, ob von den Eltern, vom Kindergarten oder in der Schule.

Frage 3:

Elternhaus	316	92,4 %
Kindergarten	2	0,6 %
Schule	24	7,0 %
Gesamtzahl:	342	

Erwartungsgemäß wird er von den Eltern im Kleinstkindesalter erkannt.



Frage 4 orientiert über das Alter des Kindes, in dem das erste Hörgerät verordnet wurde.

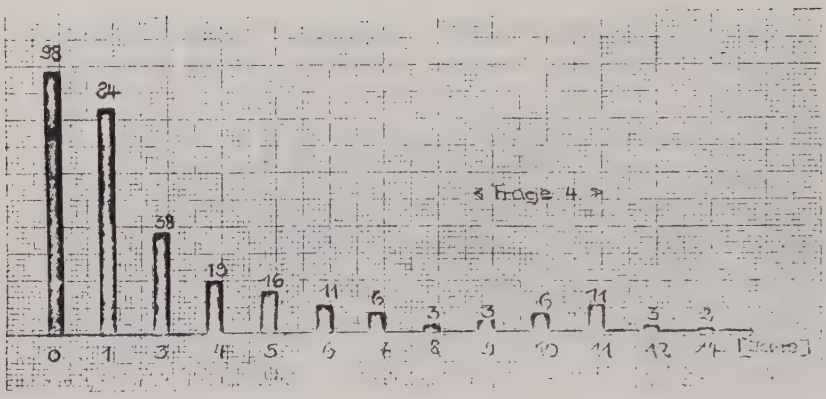
Frage 4:

0	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14
98	84	38	19	16	11	6	3	3	6	11	3	2
28,2%	24,2%	10,9%	5,5%	4,6%	3,1%	1,6%	0,8%	0,8%	1,7%	3,1%	0,8%	0,5%

Gesamtzahl: 348

Vergleich von Frage 2 (Hörverlust) zu Frage 4 (Hörgerätverordnung):

- 3	+5	+17	-10	+6	-7	-5	0	-2	-5	-7	-2



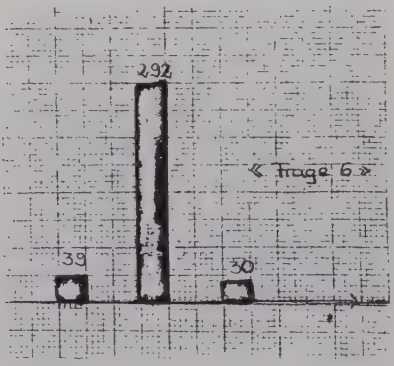
Die Erstverordnung von Hörgeräten erfolgt etwa analog zum Alter, indem der Hörschaden festgestellt wurde, erreicht jedoch nicht ganz dessen Werte.
Aus dem Vergleich mit Frage 2 ergibt sich, daß alle 4 Jahre mehr Hörgeräte verordnet werden, wogegen sonst mehr Hörgeschädigte festgestellt werden, also ein umgekehrtes Verhältnis herrscht, woraus ich schließe, daß alle 4 Jahre eine Nachuntersuchung der Hörgeschädigten stattfindet, nach der erstmals ein Hörgerät verordnet wird. Es betrifft die Altersstufen 2, 5 und 8 Jahre.

Frage 6 sagt über die verordnende Instanz für Hörgeräte aus.

Frage 6:

Ohrenarzt	39	10,7 %
HNO-Klinik	298	81,2 %
Akustiker	30	8,1 %

Gesamtzahl: 357



Da die Namen aus der Patientenkartei der HNO-Universitätsklinik in Marburg entnommen wurden, ist es nicht verwunderlich, daß die meisten Fälle auch die Klinik als verordnende Institution für ihr Hörgerät angeben. 39 Kinder haben aus irgendeinem Grund, vielleicht wegen zu großer Entfernung später einen HNO-Facharzt konsultiert und sich von ihm das Hörgerät verschreiben lassen, oder waren zuerst beim HNO-Arzt und kamen erst später an die Klinik. 30 Patienten haben ihr Hörgerät gleich beim Akustiker verordnet bekommen und sind sicher später einmal zur Kontrolle in die Klinik gegangen.

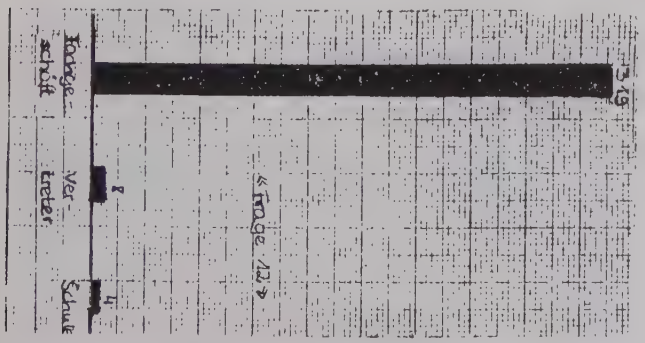
Frage 12 fragt nach, ob das Hörgerät beim Vertreter oder beim Fachhändler gekauft wurde.

Frage 12:

	Vertreter	8	2,4 %
	Fachgeschäft	319	95,5 %
	Schule	4	1,4 %
sonstiges	Hörmittelzentrale	2	0,7 %

Gesamtzahl: 333

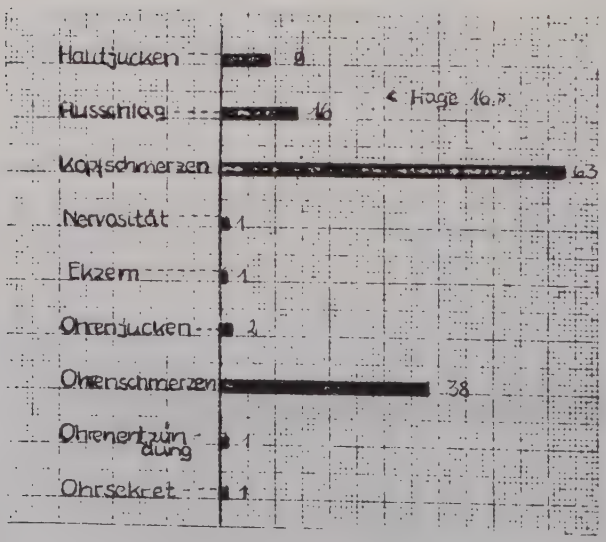
Den Vertreter scheint es nicht mehr zu geben, da sich in jedem kleineren Ort schon Fachgeschäfte befinden. Außerdem sind die Verkehrsverbindungen zu Kreisstädten so gut ausgebaut, daß der fahrende Händler für Hörgeräte nicht mehr üblich ist.



Frage 16:

a. Hautjucken	9	13,6 %
b. Ausschlag	8+6=14	12,1 %
c. Kopfschmerz	63	54,5 %
d. sonstiges:		
nervös	1	1,5 %
Ekzem	1	1,5 %
Ohrenschmerz	7+1=38	10,4 %
Ohrenjucken	2	3,0 %
starke Absonderungen im Gehörgang	1	1,5 %
O-Entzündung	1	1,5 %

Gesamtzahl: 131



Das Ergebnis sagte aus, daß bei 131 Kindern Beschwerden beim Tragen des Hörgerätes auftreten. Davon hat allein eine Zahl von 63 Kopfschmerzen, 38 hatten Ohrenschmerzen, 14 Ausschlag und 9 Hautjucken; alle übrigen Mängel fallen kaum ins Gewicht. Alle aufgeführten Erscheinungen lassen auf eine Überempfindlichkeitsreaktion der Nerven schließen oder deuten zumindest auf einen allergischen Typus des Betroffenen hin. Diese Erscheinungen können, wie aus Teil I zu ersehen ist, zur Kontraindikation eines Hörgerätes Anlaß geben.

Frage 17 orientiert, in welcher Form die Bedienungsanleitung vergeben wurde, ob schriftlich oder mündlich oder beides.

Frage 18 fragt nach, ob die Anleitung vom Arzt oder Akustiker oder beiden erfolgte.

Frage 17:

schriftlich	24	7,9 %
mündlich	143	46,9 %
beides	138	45,2 %

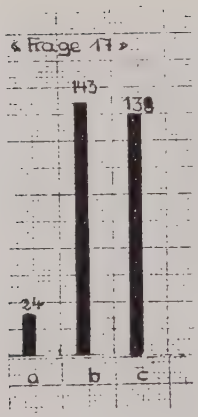
Gesamtzahl: 305

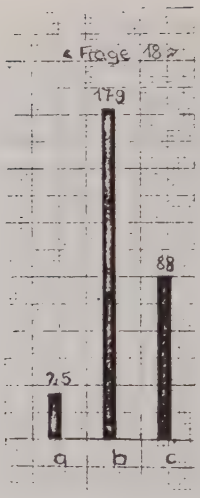
Frage 18:

a. Ohrenarzt	25	8,5 %
b.HG-Akustiker	179	60,9 %
c. beide	88	29,9 %
Erzieher	2	0,7 %

Gesamtzahl: 294

Das Ergebnis zeigt, daß eine mündliche Anleitung am häufigsten durch den Akustiker erfolgt. Fast ebenso oft geschieht dies mit einer schriftlichen und mündlichen Unterweisung, was am sinnvollsten ist.



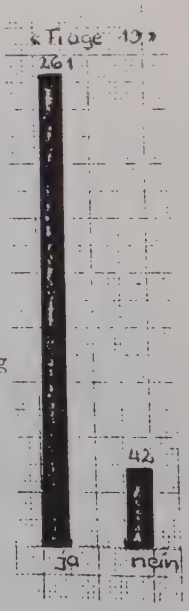


Frage 19 befragt die Eltern, ob sie eine Anleitung für notwendig halten.

Frage 19:

ja	261	86,13 %
nein	42	13,87 %

Gesamtzahl: 303



Die Bejahung dieser Frage war zu erwarten.

Frage 20 fragt nach, ob eine Wiederbestellung des Kindes erfolgte.

Frage 20:

ja	178	54,1 %
nein	152	46,2 %

Gesamtzahl: 329

Daß fast die Hälfte aller Kinder nicht wiederbestellt wurden, deutet die Engpässe, die aus Zeitnot entstehen, an.

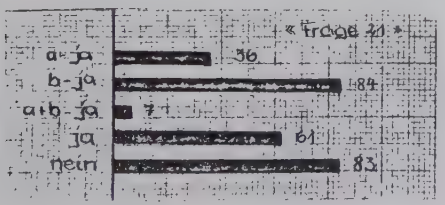
Frage 21 fragt nach, von wem die Nachuntersuchungen vorgenommen wurden a. vom Akustiker b. vom Facharzt a+b. von beiden

Frage 21:

a- ja	36	13,3 %
b- ja	84	31,0 %
a+b ja	7	2,6 %
ja	61	22,5 %
nein	83	30,6 %

Gesamtzahl: 271

Daß der Facharzt die häufigsten Untersuchungen vornimmt, ist aus der Komplexizität heraus zu erwarten.

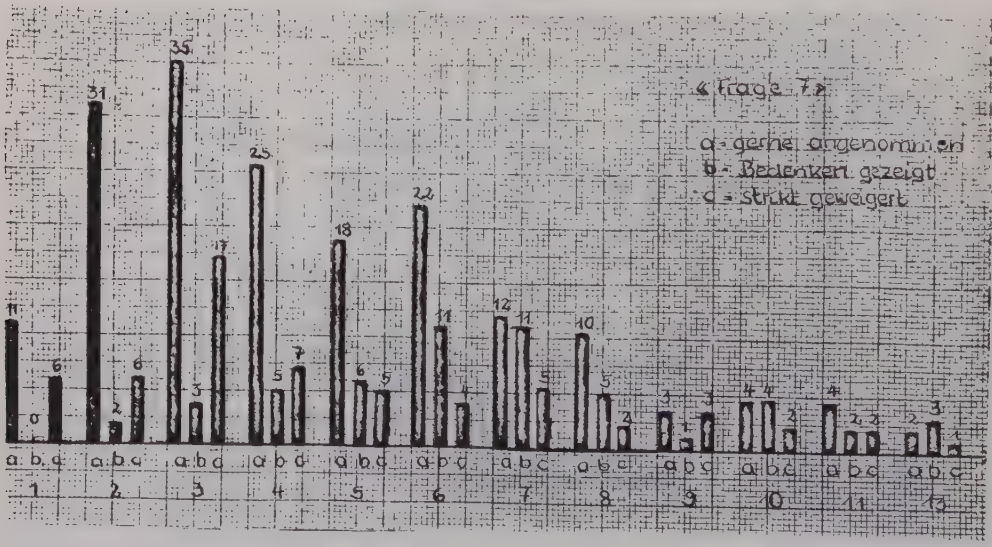


Frage 34 b behandelt Verbesserungsvorschläge der Eltern, die die Hörgerätversorgung betreffen.

a. bessere Aufklärung und Anleitung der Eltern
b. Wunsch,einmal im Jahr eine audiologische Kontrolle zu bekommen
c. häufigere Gehöruntersuchungen in der Schule

Der letzte Teil soll nun helfen die psychologische Problematik eines hörbehinderten Kindes mit Hörhilfe zu erfassen. Behandelt wird das in den Fragen: 7, 8, 25, 26, 31, 32, 33, 34.

Frage 7:orientiert, ob das Kind das Hörgerät a. gern angenommen hat, b. ob es Bedenken gezeigt hat oder es ungern angenommen hat oder c. ob es sich strikt geweigert hat, es anzunehmen.



Frage 7:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a									
11	31	35	25	18	22	12	10	3	4
3,7%	10,6%	11,9%	8,5%	6,0%	7,4%	4,2%	3,4%	1,0%	1,4%
b									
0	2	3	5	6	11	11	5	1	4
0%	0,7%	1,0%	1,7%	2,0%	3,7%	3,7%	1,7%	0,3%	1,4%
c									
6	6	17	7	5	4	5	2	3	2
2%	2%	5,8%	2,4%	1,7%	1,4%	1,7%	0,7%	1,0%	0,7%

11	12	13	14	15
a				
4	0	2	2	0
1,4%	0%	0,7%	0,7%	0 %
b				
2	0	3	1	0
0,7%	0%	1,0%	0,3%	0 %
c				
2	0	1	0	0
0,7%	0%	0,3%	0%	0 %

Gesamtzahl: 293

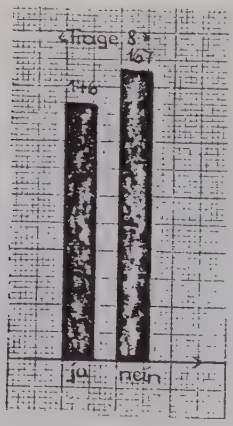
Es ergibt sich folgendes Bild: Bei den Kleinstkindern ist es nicht schwierig, das Hörgerät anzulegen, da sie es fast von Geburt an gewöhnt sind. Bei den älteren Kindern im 4. und 5. Lebensjahr, dem offensichtlichen Trotzalter, sind die Werte für c. striktes Verweigern am höchsten. Hinzukommt, daß das Kind den Höreindruck "falsch" als normal empfindet und nun mit der für ihn falschen Lautstärke durch das Hörgerät sich nicht recht anfreunden will. Wenn es sich nicht strikt weigert, zeigt es zumindest Bedenken und damit steigen die Werte für b. vom 4. Lebensjahr an um im 8. Lebensjahr wieder abzusinken.

Frage 8:

ja	146	46,6 %
nein	167	53,4 %

Gesamtzahl: 313

Fast die Hälfte der Kinder liest doch noch lieber vom Mund ab und bestätigt damit den aus einer vorhergehenden Frage ermittelten mittleren bis schwachen Hörerfolg trotz Hörgerät.



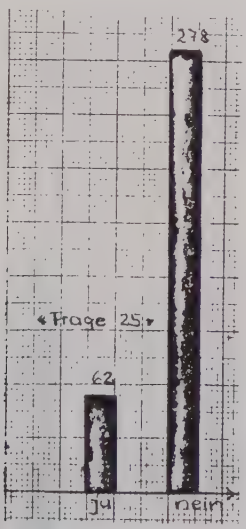
Frage 25 orientiert, ob das Kind das Hörgerät noch als Fremdkörper empfindet.

Frage 25:

ja	62	18,25 %
nein	278	81,75 %

Gesamtzahl: 340

Diese Antwort ist erfreulich und zeigt die große Annahmebereitschaft in den betreffenden Altersstufen.



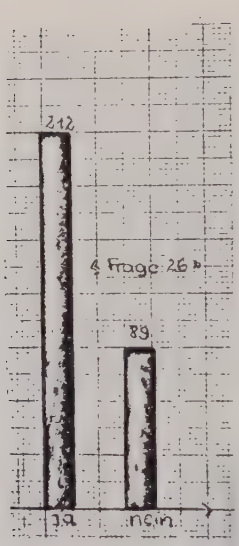
Frage 26 informiert, ob das Kind sich beim Tragen des Hörgerätes entspannter und selbstsicherer fühlt.

Frage 26:

ja	212	70,42 %
nein	89	29,58 %

Gesamtzahl: 301.

Es kann von 301 Fällen bei 212 Kindern also 2/3, bejaht werden.



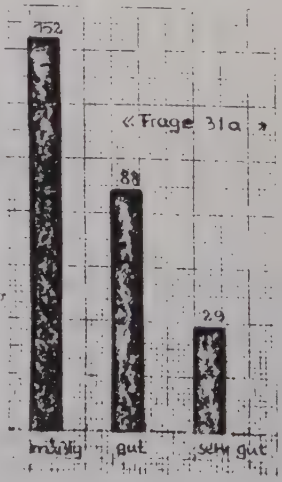
Frage 31 befaßt sich mit den Kindern, deren Hörvermögen schon sehr früh gemindert war.

a. fragt nach, mit welchem Erfolg das Kind das Sprechen erlernt hat.

Frage 31a:

mäßig	152	54,5 %
gut	88	35,1 %
sehr gut	29	10,5 %

Gesamtzahl: 279



Dieses Ergebnis spricht für die Forderung nach mehr Sonderschulen und mehr Sonderschullehrern.

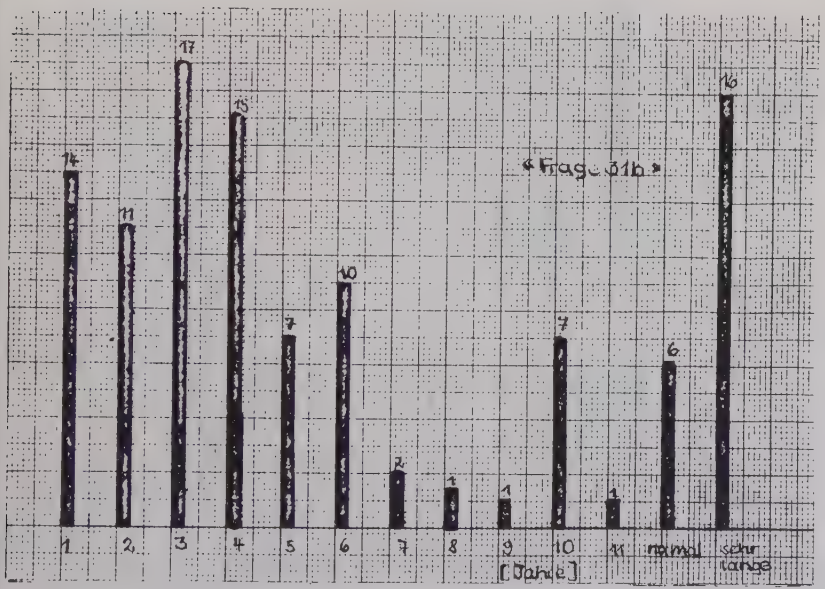
Frage 31 b fragt nach, wie lange das Kind brauchte, um das Sprechen zu erlernen.

Frage 31 b:

1 J.	2 J.	3 J.	4 J.	5 J.	6 J.	7 J.	8 J.
14	11	17	15	7	10	2	1
12,8%	9,9%	15,7%	13,8%	6,5 %	9,0%	1,8%	0,9%

9 J.	10 J.	11 J.	normal	sehr lange
1	7	1	6	16
0,9%	6,5%	0,9%	5,5 %	14,8 %

Gesamtzahl: 109



Die Aussagen dieser Frage haben eine große Streubreite analog zu den unterschiedlichen Hörstörungsgraden und der Intelligenzstreuung der Betroffenen. Ebenso sind die Werte abhängig vom Grad der diesen Kindern zur Verfügung stehenden Möglichkeiten, durch Eltern und Pädiater gefördert zu werden.

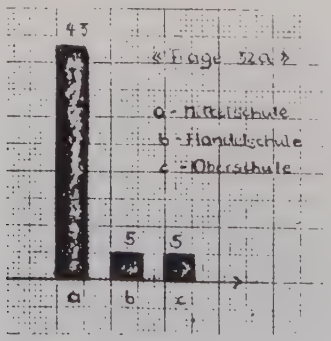
Frage 32 orientiert über die Schulbildung und ob Sonderschule notwendig war.

Frage 32 a:

Mittelschule	43	81,1 %
Handelsschule	5	9,4 %
Oberschule	5	9,4 %

Gesamtzahl: 53

In 3/4 aller Fälle ist Sonderschule erforderlich gewesen. Nur 1/8 konnte etwa die Mittelschule besuchen.

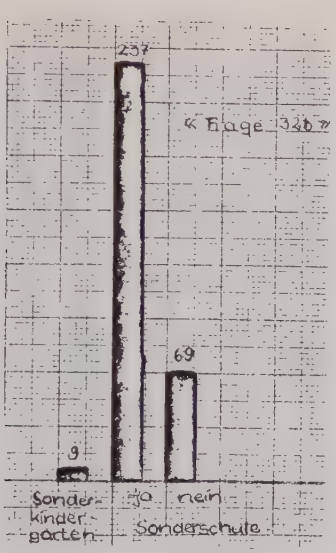


Frage 32 b:

ja	237	77,4 %
nein	69	19,9 %
Sonderkinder-garten	9	2,7 %

Gesamtzahl: 306

Damit werden 3/4 aller Hörgeschädigten in Sonderschulen erfaßt.



Frage 33 fragt nach den Berufen aller hörgerätetragender Kinder.

Frage 33:

Kaufmännischer Beruf	Raumausstatter
Lehrerin	Maschinenführer
Säuglingsschwester	technischer Zeichner
Büroangestellte(r)	Schneider
Architekt	Bäcker
Schlosser	Fotolaborant
Landwirt	Chemielaborant
Künstler	Feinmechaniker
Erzieherin	Dreher
Kinderärztin	Hotelfachgehilfin
Fernsehfachmann	Elektrotechniker
Technischer Beruf	Koch
Buchbinder, -drucker	Fliesenleger
Zahntechniker	Handwerker
Fleischerlehrling	Landwirt
Hilfsarbeiter	Locherin

Man kann daraus ersehen, daß sehr viele Berufszweige vertreten sind.

Frage 34 zeigt die Verbesserungsvorschläge zu diesem Thema.

Frage 34:

a. bessere Berufsberatung für Hörbehinderte
b. mehr Sonderschulen
c. bessere Schwerhörigenschulen

Dies bestätigt wiederum die Forderungen, die aus Teil I hervorgehen.

Zusammenfassung

In meiner Arbeit, die sich mit dem Tragen und dem Erfolg von Hörgeräten bei 400 Kindern bis zum 14. Lebensjahr in Hessen, befaßt, versuchte ich im ersten Teil aus vielen Literaturhinweisen den vielfältigen Problemkomplex aufzuschlüsseln.

Mit einem geschichtlichen Rückblick bis zur Entstehung unserer heute bekannten Hörgerätetypen und einer daran anschließenden kurzen Erläuterung wichtiger Bauelemente, soweit ihre Erwähnung notwendig war um technische Leistungsgrenzen und Mängel heute verordneter Hörgeräte erklären zu können, wollte ich den raschen Entfaltungsprozeß aus der Sicht der Technik skizzieren, der sich jetzt aus einem Abfallprodukt der Raumfahrttechnik im Bereiche der Subminiaturtechnik fortentwickelte, und eigenständig geworden neue technische Erfindungen, wie z.B. die Planartechnik und vieles mehr hervorgebracht hat. Und obwohl das Hörgerät aus der Sicht der Technik einem gewissen Entwicklungsabschluß zustrebt, möchte ich im zweiten Teil auf die Unzulänglichkeiten hinweisen, die ich durch eine Meinungsumfrage an das hörgerätetragende Kind zusammengestellt habe.

Im ersten Teil trägt zu dem Problemenkomplex ebenfalls der medizinische Aspekt bei. In einer chronologischen Aufzählung aller von einem erfahrenen umsichtigen Arzt geforderten Schritte von der audiologischen Anamnese, über sinnvoll ausgewählte Audiometrie unter Mitwirkung eines Technikers, unter Nutzung jeglicher Therapiemöglichkeit und Berücksichtigung aller Kontraindikationen für eine prothetische Versorgung, bis hin zur klassischen hörprothetischen Versorgung durch den Akustiker unter Ausschöpfung aller technischen Möglichkeiten von beispielsweise Klangblenden und Spitzenbeschneidung, binauraler Beschallung oder Dynamikkompression zeigt schon die Fülle aller erforderlichen Schritte, daß sich bereits bei geringer Nachlässigkeit leicht Fehler einschleichen können, und ein

positives Ergebnis in Frage stellen werden.

Daß fachgerechte Anleitung an das neue Hörgerät nicht zu kurz kommen darf, soll das bisherige Ergebnis nicht gefährdet werden, ist leicht einzusehen, und deshalb muß auch eine Weiterbetreuung des Patienten während der mehrere Monate dauernden Eingewöhnungszeit durch den Akustiker, der das Vertrauen des Kindes schon durch das fachgerechte Anpassen des Ohrpaßstückes und den tadellosen Sitz gewonnen hat, unbedingt erfolgen, soll das Hörgerät nicht in einer Schublade verschwinden.

Über die Betreuung durch Fachkräfte im Kleinstkindalter, also durch reisende Sonderschullehrer, die die Mütter hörgeschädigter Kinder anleiten, und die vorschulische und schulische Betreuung in Sonderkindergärten und Sonderschulen, und Gehöruntersuchungen in Abständen von 4 Jahren informiert ein weiteres Kapitel.

Zuletzt wird der dritte Hauptproblemkreis, nämlich der psychologische Aspekt eines hörgeschädigten Kindes im Hinblick auf seine Entwicklung anhand der vorhandenen Literatur erörtert.

Im folgenden zweiten Teil möchte ich mit Tabellen und etwas anschaulicher mit kleinen statistischen Bildern aufzeigen, was Eltern hörgeschädigter Kinder bis zum 14. Lebensjahr über die verordneten Hörgeräte ihrer Kinder zu sagen haben. Dabei verwendete ich etwa die Fragen, die in einer Nachuntersuchung nach einigen Jahren gestellt worden wären, und schnitt dabei auch die Probleme an, die sich aus dem ersten Teil entwickelt hatten. Im Anschluß an die Tabellen diskutierte ich mit Teil I. vergleichend diese Ergebnisse.

Zusammenfassend möchte ich nochmals auf die wichtigsten Ergebnisse zu sprechen kommen.

Taschengeräte stellten sich als die geeignetsten Hörgeräte für Kinder heraus; sie wurden in 79,3 % verordnet.

Das klangweiche Philipsgerät findet von allen verwendeten Hörgeräte-Typen die meiste Verwendung, dann folgt erst das Siemens-Gerät, das im Klangbild härter ist.

Von 1950-1970 wurden 320 Hörgeräteträgern 544 Hörgeräte verordnet. Für 1950-1959 ergab sich eine Durchschnittstragedauer von 3,4 Jahren und von 1960-1970 eine von 2,3 Jahren. Das bedeutet aber, daß im zweiten Jahrzehnt ein Drittel mehr Hörgeräte verordnet wurden. Man kann auch sagen, daß die, die noch das erste Hörgerät tragen, zu denen, die das zweite Hörgerät tragen, von 1950-1959 in einem Verhältnis von 2:3 standen, während sie sich von 1960-1970 wie 5:2 verhalten.

Das häufigste verordnete Hörgerät ist das Taschengerät, halb so oft wird das HdO-Gerät verordnet, kaum findet die Hörgerät-Brille Verwendung. 116 von 306 Kindern, also fast ein Drittel, trägt sein Hörgerät länger als 4 Jahre, 4, 3 und 2 Jahre tragen 15 bis 16 % aller Kinder ihr Hörgerät, was insgesamt 47,4 %, also fast die Hälfte aller Hörgerät-Tragenden, ausmacht, nur 1 Jahr tragen ca. 12 % der Kinder, und weniger als ein Jahr fällt kaum ins Gewicht.

223 von 315 Kindern tragen ihr Hörgerät mehr als 6 Stunden am Tag, also drei Viertel aller Kinder, 65 oder beinahe ein Viertel, trägt es zwischen 3-6 Stunden. Rund 10 % aller befragten Kinder tragen ihr Hörgerät weniger als 1 Stunde bis 3 Stunden.

Von 323 Kindern werden noch 174, knapp über die Hälfte monaural beschallt.

Nur 76 von 319 Kindern haben während der Eingewöhnungszeit Schwierigkeiten bei der Bedienung ihres Hörgerätes. Diese Zahl verringert sich im Laufe der Zeit, also nach der Eingewöhnungszeit auf die Hälfte. Bei der Frage nach den Ursachen steht an erster Stelle die zu komplizierte Tonregulation in 20 von insgesamt 39 Fällen, an zweiter Stelle die zu kleinen Rädchen und Knöpfe.

Die Familienangehörigen von 184 von insgesamt 286 Kindern geben an, daß sie den Eindruck hätten, daß die Kinder das Radio noch immer zu laut einstellten, also fast zwei Drittel der Hörgerät-tragenden Kinder, die im Vergleich mit den Normalhörenden unzureichend abschneiden.

Differenzierter gefragt, erreichen von 331 Kindern 142, also fast die Hälfte, nur mittleren Hörerfolg, 92 schwachen Erfolg, an dritter Stelle kommt mit 71 Kindern erst voller Hörerfolg, und 26 Kinder oder 1/16, umgerechnet würde dies alle Kinder zwischen dem ersten und fünften Lebensjahr 1/15) ausmachen, haben überhaupt keinen Erfolg.
Für die Hintergründe mangelhafter Hörverbesserung geben 27 Eltern hörgeschädigter Kinder an, das Gerät sei schwächer geworden, 19 meinen, daß das Restgehör nachgelassen habe, und einer gibt an, daß nach seiner Meinung das Restgehör nicht richtig ausgenutzt worden sei, allerdings handelt es sich bei diesen Elternantworten um rein subjektive Feststellungen.

Als Gründe für fehlenden Hörerfolg bei Hörgeräten oder seltenes Tragen des Hörgerätes wird in 193 Fällen, und das erscheint mir erstaunlich viel, an erster Stelle in 63 Fällen zuviele Nebengeräusche angegeben. Mit 36 Stimmen steht an zweiter Stelle, die Form sei zu auffällig, bei 15 paßt das Hörgerät nicht, und bei 13 ist die Bedienung zu kompliziert. Alle Gründe sprechen wiederum für den sensiblen Typus des schwerhörigen Kindes und seine Trotz- und Pubertätsphase.

In meiner letzten Frage habe ich die Eltern aufgefordert, zusammen mit den Kindern, soweit dies möglich ist, Verbesserungsvorschläge anzuführen, die in erfreulich reicher Anzahl niedergeschrieben wurden.

In dem die medizinische Versorgung betreffenden Abschnitt, erstaunt zu hören, daß bereits von 369 erfaßten Kindern 25 oder 7 % im ersten Lebensjahr als Schwerhörige erkannt

werden, daß Einjährige mit 111, also fast ein Drittel die zweite Stelle einnehmen und die Zwei- und Dreijährigen zusammen mit 37,6 % den größten Anteil ausmachen. Bei den Vierjährigen sinkt der prozentuale Anteil auf 8 % stark herab und steigt nach 2,9 % im Einschulalter noch einmal auf 5 % an, um dann auf ganz geringe Werte abzusinken.

Im Elternhaus wird bei fast allen Kindern der Hörverlust zuerst erkannt, bei den 342 erfaßten Kindern waren es 316, auf die dies zutraf. Nur bei 24 wurde er in der Schule erkannt und bei 2 im Kindergarten.

Die Hörgeräteerstverordnung erfolgt analog zur Hörverlusterkennung, wobei allerdings auffällt, daß alle 4 Jahre etwas mehr Hörgeräte verordnet werden als Hörverluste erkannt werden, obwohl das Verhältnis sonst umgekehrt liegt. Dies ist nur als Nachuntersuchungszeitpunkt zu deuten, zu dem der Hörgeschädigte erstmalig ein Hörgerät nötig hat, vielleicht auf Grund verschlechterten Restgehörs oder sinnvollster Altersstufen für Hörgerät-Verordnung. Es betrifft die Altersstufen 2 Jahre, 5 und 8 Jahre.

Bei den 357 in der Marburger Klinik erfaßten Kindern wurde bei 298 das Hörgerät in der HNO-Klinik verordnet, bei nur 39 von einem anderen Facharzt und bei 30 von einem Hörgeräteakustiker.

Von 333 Kindern weiß man, daß für 319 Kinder das Hörgerät im Fachgeschäft gekauft wurde, für 8 bei einem Vertreter, für 4 in einer Schule und für 2 in einer Hörmittelzentrale.

131 Kinder haben beim Hörgerättragen Beschwerden. Davon entfallen auf Kopfschmerzen mit 63 etwa die Hälfte, Ohrenschmerzen geben 38 Kinder an, 14 haben Hautausschlag beim Tragen eines Hörgerätes, 9 Hautjucken, und bei je 1 Kind wurde Nervosität, Ekzem, starke Absonderung im Gehörgang und Ohrenentzündung festgestellt. Diese Beschwerden können

je nach Stärke, Gründe für Kontraindikation eines Hörgerätes sein.

Bei 142 von 305 erfaßten Kindern fand eine mündliche Anleitung an das neue Hörgerät statt, bei 138 wurde sie schriftlich und mündlich gegeben, und nur 24 erhielten sie nur in schriftlicher Form, was ich subjektiv anzweifele. Dabei erfolgte die Anleitung in 179 Fällen durch den Akustiker, in 25 Fällen durch den HNO-Arzt und in 88 Fällen durch beide.

261 Eltern halten eine Anleitung für notwendig, 42 Eltern verneinen es. Von 329 erfaßten Kindern sind 178 Kinder wiederbestellt worden, fast ebensoviele, nämlich 152, nicht.

In 84 von 271 Fällen sind die Nachuntersuchungen vom Facharzt vorgenommen worden, in 36 Fällen vom Akustiker, in nur 7 Fällen von beiden, 61 Eltern wußten, daß Nachuntersuchungen stattfanden, wußten aber nicht mehr von wem, und in 83 Fällen fand keine Nachuntersuchung mehr statt.

Auch hier gibt es Verbesserungsvorschläge von den Eltern und Kindern, die alle auf eine intensivere Betreuung hinauslaufen.

Im letzten, die psychologische Problematik im Kind selbst betreffenden Teil kam ich zu folgenden Ergebnissen:
Vom 1. bis zum 3. Lebensjahr ist das Kleinkind in steigendem Maße angetan, ein Hörgerät freudig anzunehmen. Vom 3. Lebensjahr fällt die Kurve in Richtung Trotzphase ab um noch einmal im Einschulungsalter einen erhöhten Wert zu erreichen. Die Werte für verhaltenes Annehmen eines Hörgerätes steigt vom 1. Lebensjahr kontinuierlich bis zum 7. Jahr an, um dann wieder abzusinken. Striktes Verweigern steigt im Wert im 3. Jahr um das Doppelte an, um dann wieder auf den vorigen Wert abzusinken, der den niedrigsten Wert aller drei Verhaltensweisen annimmt.

Von 313 Kindern lesen 167 mit Hörgerät nicht mehr vom Mund ab, doch fast genausoviele, 146, tun es noch immer.

Von 340 Kindern empfinden 278 das Hörgerät nicht mehr als Fremdkörper. Und von 301 Kindern sind 212 entspannter und selbstsicherer geworden, also in zwei Dritteln aller Fälle.

Bei Kindern, bei denen der Hörverlust schon sehr früh auftrat, haben von 279 Kindern 152 das Sprechen nur mäßig gelernt, 88 gut, und nur 29 sehr gut.

Von 109 erfaßten Kindern brauchten 17 drei Jahre, um das Sprechen zu erlernen, 16 sehr lange, 15 vier Jahre und 14 ein Jahr, 10 sechs Jahre, so daß man von einer großen Streuung der Werte sprechen kann, analog zu den Hörverluststärken und der Intelligenz der Kinder.

Von 306 Kindern war bei 237 Sonderschulbetreuung notwendig, von den restlichen Kindern erreichten 43 Mittelschulausbildung, und 5 kamen jeweils in Handelsschule und Oberschule.

Bei der Frage nach den Berufen, die angestrebt werden, waren fast alle Sparten vertreten.

Bei den Verbesserungsvorschlägen galt das Interesse besseren und damit einhergehend mehr Sonderschulen.

Ich hoffe, dem hörgerätetragenden Kind mit meiner Zusammenstellung seiner Nöte und Wünsche, wie auch der HNO-Klinik mit der kleinen statistischen Erfassung der vorkommenden Untersuchungsergebnisse, ein wenig geholfen zu haben. Und damit hoffe ich einmal mit meiner Fragebogenaktion die Eltern aufgemuntert zu haben, aus eigener Initiative die Klinik wieder aufzusuchen, wie auch dem behandelnden Arzt Informationen geben zu können, die er aus Zeitnot bisher nicht erhalten konnte.

Literatur

1. Bantlow: Definitionen für Schalleitungs- und Empfindungsstörungen HG-Akustik 62
2. Berendes: Anleitung zur Funktionsprüfung des Ohres.
3. Beckmann: Über das Hörtraining.
4. Beckmann: Zur Situation der Schulaudiometrie HG-A 63
5. Biesalsky: Daten zu prae- und postnatalen Hörstörungen bei Kindern
6. Birnmeyer: Hörprothetische Versorgung
7. Birnmeyer: Akute Hörstörungen HG-A 1969
8. Biesalsky: Der psychische Aspekt eines Schwerhörigen
9. Boer: Stereophones Hören mit Hörgeräten HG-A 68
10. Braun: Über das Verhältnis der Hörerziehung zum systematischen Sprachaufbau und der Sprachanbahnung Siemens-Sonderdruck
11. Dalsgaard, Johanson, Chisnall: Windgeräusche am HG. HG-A 67
12. Dalsgaard: Schwellenschalldruckpegel am Kuppler HG-A 1962
13. Dalfonso: Ag_2-O_3-Alkali-Zn-Batterie für HG. HG-A.65
14. Dorendorf: Integrierte Halbleiterschaltungen für HG-verstärker HG-A-Sonderdruck 1966
15. Epperlein: Entwicklungstendenzen der Miniaturisierung elektrischer Nachrichtengeräte HG-A 1965
16. Etzrodt: Überblick über technische Zuverlässigkeit der HG HG-A 1965
17. Euler: Gasdichte Ni-Cad-Akkus als Stromquellen für HG HG-A 68
18. Euler: Über Stromquellen bei HG HG-A 1967

19. Essler: Psychologie im Kindesalter bei hörgestörten Kindern HG-A 1962

20. Essler: HG-Anpassung beim Kind HG-A 1963

21. Essler: Bedeutung der Frequenzgruppe für das Hören HG-A 1964

22. Feldmann: Schall und Gehör HG-A 1966

23. Feiser, Hahlbrock, Michler: Hörprüfung

24. Fries: Störungen und Überholungen am HG HG-A 1963

25. Fröhlich: Erprobungen des Kleinaudiometers mit 3 Frequenzen bei Reihenuntersuchungen Sonderdruck aus Wehrmedizin 1964

26. Gesch: Entwicklungsgeschichte der Transistoren HG-A 1962

27. Graham: Koordinieren von ohrenärztlichen und audiologischen Befunden beim Erkennen und Heilen von Hörschäden HG-A 1968

28. Güttner: Schallwiedergabe mit HG an der oberen Leistungsgrenze Elektromedizin 1961

29. Güttner, Starke: Über die obere Grenzfrequenz von HG Siemens-Sonderdruck Akustika

30. Güttner: Zur Beurteilung von Übertragungseigenschaften von HG Sonderdruck HG_A 1967

31. Güttner: Zur Geschichte der HG Sonderdruck der SRW-Nachrichten Heft 21, 23, 24

32. Güttner: Akustische Gesichtspunkte bei der Verwendung von HG Sonderdruck aus "Haus der Technik - Vortragsveröffentlichungen Heft 17

33. Güttner: Über Grundbegriffe für die Beurteilung von HG-Eigenschaften HG-A 1962

34. Heyne: Dynamikkompression im HG (DRC im Vergleich mit PC und AVC) Audio-Technik 16

35. Heyne: Hg- oder Ag_2O_3 Zellen Audio-Technik 12

36. Hahlbrock: Vorschläge über Hörprüfräume für den HNO-Facharzt Sonderdruck aus Laryngo-Rhinologie-Otologie 1968

37. Hahlbrock: Sprachaudiometrische HG-Anpassung Siemens

38. Hood: Knochenleitung HG-A 1964

39. Holmgren: Praktischer Gehörtest für Ärzte Siemens Zeitschr. Nr. 4, 52

40. Kühn: Früherziehung hörgestörter Kinder in Deutschland Audio-Technik 12

41. Kallenbach: Sprache als technisches Nachrichtenmittel HG-A 1964

42. Leites: Physikalische Hilfen in der Logopädie Sonderdruck 1961

43. Löwe: Hörerziehung beim Kleinkind Siemens

44. Löwe: Binaurale Sprachaudiometrie HG-A 1964
Frühkindliche Hörerziehung
Siemens Sonderdruck

45. Langenbeck: Probleme der klassischen Hörprüfung HG-A 1963

46. Mehmke: Hörverbesserung durch Frequenztransposition HG-A 1964

47. Mooser: Hörerziehung und Sprachunterricht Siemens

48. Niemeyer: Über Knochenleitungshörgeräte HG-A 1965

49. Niemeyer: Zusammenhänge zwischen Information, Störung, Behandlung und HG-Wirkung

50. Niemeyer: Voraussetzungen und Indikationen für apparative Korrektur von Hörstörungen HG-A 1964

51. Niemeyer: Indikation schallverstärkender Hörhilfen HG-A 1964

52. Niemeyer: Klinische Kontraindikation für HG. S1885ff

53. Plath: Hörverbesserungen durch Operation und HG Audio-Technik 16

54. Röser: Sonderdruck des Deutschen med.Journals

55. Röser: Schalleitungs- und -empfindungsstörungen HG-A 1963

56. Scholl: Bedeutung der Frequenzgruppe für das Hören HG-A 1964

57. Schmidt: Erfassung und Differenzierung schwerhöriger Kinder HG-A 1962

58. Starke: Rückkoppelungsphänomen der am Kopf getragenen HG HG 1962

59. Veit: Gegentakt-Endstufen in HG HG-A 1968

60. Veit: Wirkungsweise eines Breitbandgerätes HG-A 1962

61. Wandsrouk: Über die Wirkung der Begrenzung von HG HG-A 1963

62. Wanink: Stromverbrauch beim HG HG-A 1968

63. Zehm: Abdrucknahme als Maßnahme der individuellen HG-Anpassung HG-A 1964

Für die freundliche Überlassung des Themas und für die bei der Bearbeitung gewährte Unterstützung und die wertvollen Anregungen möchte ich zum Schluß Herrn Prof. Dr. Schönhärl meinen herzlichen Dank aussprechen.

Lebenslauf

Als erste von drei Töchtern bin ich, Monika, Maria, Louise, Elisabeth Daecke, als Tochter des Kaufmanns Harry Daecke und seiner Ehefrau Maria, geb. Bär, in Lauf/Peg. am 14.2.1947 geboren. Ich besuchte in Röthenbach/Peg., wo ich auch bis zum Beginn meines Studiums wohnhaft war, vom September 1953 bis Juli 1957 die Volksschule, und wechselte in das naturwissenschaftliche Gymnasium Labenwolfschule in Nürnberg über, das ich 1963 mit der mittleren Reife verließ und in das neusprachliche Gymnasium Wilhelm-Löheschule überwechselte, an dem ich im Juli 1966 mein Abitur machte. Im Oktober 1966 begann ich das Studium der Zahnheilkunde an der Philipps-Universität in Marburg an der Lahn, wo ich im Dezember 1971 auch mein Examen bestand. Im Februar 1972 reichte ich meine Doktorarbeit, die ich von Professor Dr. Schönhärl aus der Sprach- und Stimmabteilung der Universitäts-HNO-Klinik bekommen habe, ein.

Meine akademischen Lehrer waren die Herren Professoren:

Dimroth, Hahn, Hering, Frau Hennis, Heuser, Hupe, Janke, Karlson, Korb, Mahr, Niemeyer, Nöth, Pantke, Petry, Pfütz, Rohen, Rosemann, Rupec, Salfeld, Seidel, Schmidt, Schiff, Walcher, Wendt.